

Chir.

264

gh

Chir. 264 ^{9^h}

Ruete

N e u e

Untersuchungen und Erfahrungen

über das

Schielen und seine Heilung.

Ein Beitrag

zur Physiologie des Gesichtssinnes.

Von

Dr. C. G. T. Ruete,

ausserordentlichem Professor an der Universität zu Göttingen.

Mit drei xylographischen Figuren.

Göttingen

Druck und Verlag der Dieterichschen Buchhandlung.

1841.

309. B.

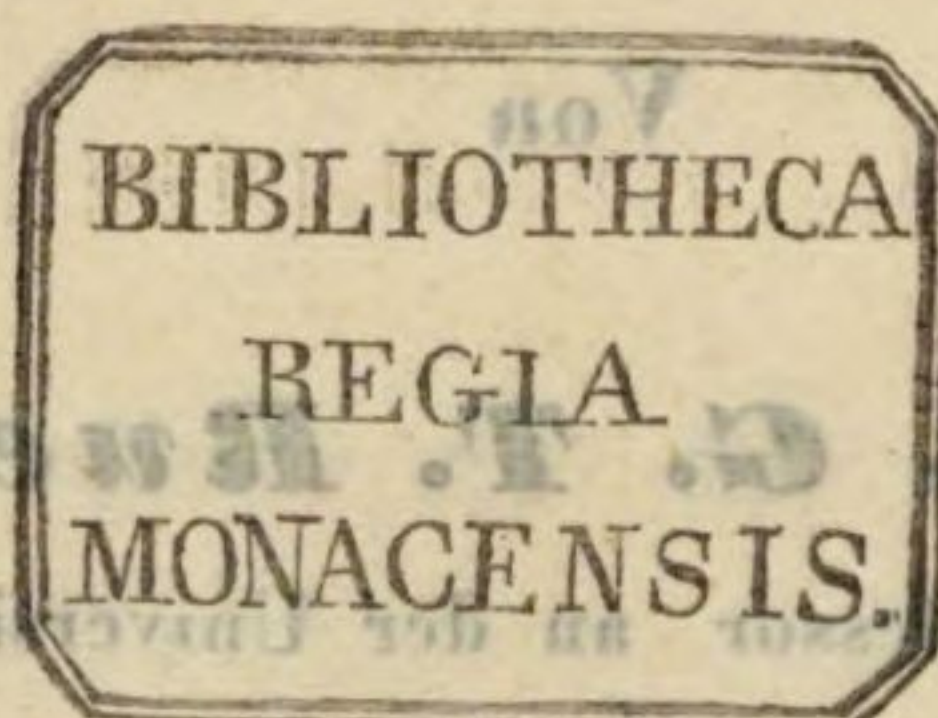
Untersuchungen und Erfahrungen

über das

Schielen und seine Heilung.

Ein Beitrag

zur Physiologie des Gesichtsinnes.



Mit drei xylographischen Figuren.

Göttingen

Druck und Verlag der Dieterichschen Buchhandlung.

1841.

Vorwort.

Erst seit einigen Jahren ist durch das glückliche Zusammenwirken mehrerer grossen Männer, der Arzt in den Stand gesetzt worden durch eine Operation das Schielen zu heilen, ein Übel, das bis dahin allen ärztlichen Mitteln, wenn es schon einen höheren Grad erreicht hatte, Trotz bot. Schon viele damit Behaftete haben den Segen dieser Erfindung genossen, aber die Zahl der mit dieser Kurmethode sich befassenden Ärzte ist noch verhältnissmässig klein, und so die Reihe der Erfahrungen noch zu gering, um schon mit eine in jeder Beziehung vollständige Heilmethode und Theorie des Schielens möglich zu machen. Daher erscheint es als die Pflicht eines jeden Arztes, der Gelegenheit hatte auf diesem Felde Erfahrungen zu machen, die Resultate seiner Beobachtungen und Forschungen dem ärztlichen Publicum gewissenhaft und vorurtheilsfrei vorzulegen. Nur so kann die glückliche Erfindung, welche in ihrer Einfachheit und Klarheit doch eine eben so grosse Vielseitigkeit enthält, als das Übel und das Organ, auf welches sie sich bezieht, diejenige Vollendung und Sicherheit erhalten, der sie ihrer Natur nach fähig ist. Theils um den Anforderungen der Wissenschaft, wie sie namentlich an einen academischen Lehrer gestellt sind, zu genügen, theils um mehrfachen Aufmunterungen und Anfragen meiner Freunde unter den Ärzten und dem Wunsche meiner Zuhörer zu entsprechen, habe ich mich entschlossen, die Resultate meiner, mit Rücksicht auf die kurze Zeit, gewiss reichhaltig zu nennenden Erfahrung zusammenzustellen und öffentlich mitzu-

theilen. Ich that dies um so bereitwilliger, als ich durch jene Erfahrungen veranlasst, überzeugt bin, wenigstens in einigen Hauptpunkten tiefere Blicke in das Wesen des hier in Frage stehenden Leidens gethan, und namentlich über die Functionen der Augenmuskeln in ihrem Zusammenwirken manche interessante Resultate gewonnen zu haben, wie ich mich denn auch bei den meisten der von mir vollzogenen Operationen, des besten Erfolges zu erfreuen hatte. Hierdurch werden diese Blätter vielleicht auch für die Physiologie des Gesichtsorganes nicht ohne Werth sein. Sollten auf diesem Felde competente Richter meiner Ansicht günstig beistimmen, so würde ich hierin eine Belohnung meiner Bemühungen in dieser unter mancherlei Störungen ausgeführten Arbeit und vielleicht auch eine Aufforderung zu ferneren Untersuchungen und Mittheilungen finden. Bei einer billigen Beurtheilung dieser Schrift kann es mir nur lieb seyn, auf abweichende Ansichten und deren Begründung aufmerksam gemacht zu werden; und gern werde ich es anerkennen, wenn die hier vorliegende Auffassung der Sache, ihre Behandlung und die daraus gezogenen Folgerungen durch wissenschaftliche Kritik berichtigt und ergänzt werden.

Es lag nicht in meiner Absicht, hier eine Zusammenstellung Alles dessen, was bisher auf diesem Felde geleistet ist, zu geben, inwiefern aber fremde Leistungen bei meiner Arbeit benutzt oder berücksichtigt sind, lehrt der Inhalt des Buches selbst. Öffentlich muss ich indessen hier noch meinen Dank gegen meine Freunde, namentlich den Privatdocenten Dr. med. Bergmann und den Dr. med. Freudenthal aussprechen, die mir bei den Operationen und den Untersuchungen getreulich beigestanden haben.

Inhalts-Verzeichniss.

	Seite
Physiologische Vorbegriffe	1.
Kreuzungspunkt der Richtungsstrahlen	1.
Einfach- und Doppelsehen	1.
Lage der Doppelbilder in Beziehung zu den Augen	2.
Die Congruenz der identischen Stellen beider Netzhäute ist eine angeborne	3.
Harmonie zwischen verschiedenen andern Theilen der Augen	3.
Die Accommodationsthätigkeit steht mit den Bewegungen des Auges nur in einem untergeordneten Causalverhältnisse	4.
Wettstreit der Sehfelder beider Augen	6.
Die Bilder, welche so ziemlich auf die Mitte der Netzhaut fallen, sind die deutlichsten	7.
Über die Function der Augenmuskeln in Bezug auf das Schielen	10.
Drehpunkt und Lage der Drehungsachsen	10.
Wirkung der geraden Augenmuskeln	10.
Krankheitsfälle, welche die Wirkung der geraden Muskeln erläutern	11.
Lage und Form der geraden Muskeln	12.
Bewegung des Auges nach Durchschneidung eines Muskels	13.
Krankheitsfall, die Wirkung des schiefen Augenmuskels erläuternd	14.
Verschiedene Ansichten über die Wirkung der schiefen Augenmuskeln	15.
Lage der schiefen Augenmuskeln	16.
Wahre Wirkung der schiefen Augenmuskeln	16.
Doppel- und Schiefsehen, bewirkt durch eine anomale Wirkung der Muskeln	18.
Experiment, dienend zum Beweise obiger Ansicht von der Entstehung des Schiefsehens	20.

	Seite
Erklärung der Abbildungen	21.
Wirkung der geraden Muskeln beim Sehen nach versch. Richtungen	24.
Beweise gegen die Ansicht, dass die Accommodation der Augen für nahe und ferne Objecte durch die Muskeln bedingt werde	25.
Wahre Ursache des Accommodationsvermögens	27.
Wirkungsart der Muskeln beim Nahe- und Fernsehen	28.
Consensus der Augenmuskeln unter sich	33.
Die Unmöglichkeit beide Sehachsen willkürlich divergent zu stellen, erklärt sich aus dem Antagonismus der Muskeln	36.
Definition und Arten des Schielens	38.
Doppelsehen und Verhalten der Sehkraft beim Schielen	38.
Das Schielen ist relativ	39.
Krankheitsfälle	41.
Definition des Schielens	47.
Arten des Schielens	48.
Bewegliches Schielen mit einem Auge durch fehlerhafte Wirkung der geraden Augenmuskeln	48.
Bewegliches Schielen mit einem Auge durch fehlerhafte Wirkung eines der schiefen Augenmuskeln	50.
Krankheitsfall	51.
Bewegliches Schielen mit beiden Augen, Strabismus duplex	52.
Unbewegliches Schielen, Luscitas	54.
Krankheitsfälle	54.
Entstehungsart des Schielens	56.
1, Verschiedene Sehweite beider Augen	56.
2, Kurzsichtigkeit beider Augen	59.
3, Schwachsichtigkeit eines Auges	59.
4, Vernachlässigung des einen Auges	61.
5, Verkehrte Identität der beiden Sehfelder	62.
6, Krankheiten der Hornhaut, der Iris, der Linse, des Glaskörpers	62.
Krankheitsfälle	65.
7, Angewöhnung	66.
8, Augenentzündungen	68.
9, Krankheiten der den Augapfel bewegenden Muskeln	69.
a, Fehlen der Augenmuskeln	70.
b, Abnorme Insertion der Augenmuskeln	70.
c, Krämpfe der Augenmuskeln	72.
d, Entzündung der Augenmuskeln	77.
e, Lähmung der Augenmuskeln	78.
10, Krankheiten der Augenhöhle und ihrer Umgebungen	79.
11, Verkürzung der Conjunctiva	80.

	Seite
Resultat	80.
<i>Diagnose der Arten und Ursachen des Schielens</i>	81.
Heilung des Schielens	89.
<i>a, Vorbeugende und vorbereitende Behandlung</i>	89.
<i>b, Heilung durch die Operation</i>	93.
Wirkungsweise der Operation bei der Heilung der verschiede- nen Arten des Schielens	93.
Versuche an Thieren zur Erforschung des Verhaltens der Mus- keln des Auges nach der Durchschneidung.	95.
<i>Rückblick</i>	100.
Indicationen zur Operation	102.
Bezeichnung der Muskeln, welche bei den verschiedenen Arten des Schielens zu durchschneiden sind	106.
Bezeichnung der Fälle, bei denen man den Muskel selbst oder bloss seinen Tendo zu durchschneiden hat	108.
Beschreibung der Operation. Nothwendige Instrumente	109.
Gehülfen	110.
Vorbereitung des zu Operirenden	110.
1, Durchschneidung des Muscul. rectus internus am linken Auge	110.
2, Durchschneidung des Muscul. rectus internus am rechten Auge	112.
3, Durchschneidung des Muscul. rectus externus am linken Auge	113.
4, Durchschneidung des Muscul. rectus externus am rechten Auge	114.
5, Durchschneidung des Muscul. rectus superior am linken Auge	114.
6, Durchschneidung des Muscul. rectus superior am rechten Auge	115.
7, Durchschneidung des Muscul. rectus inferior am linken Auge	116.
8, Durchschneidung des Muscul. rectus inferior am rechten Auge	116.
9, Durchschneidung des obern schiefen Augenmuskels am lin- ken Auge	117.
10, Durchschneidung des obern schiefen Augenmuskels am rech- ten Auge	117.
11, Durchschneidung des untern schiefen Augenmuskels am lin- ken Auge	118.
12, Durchschneidung des untern schiefen Augenmuskels am rech- ten Auge	118.
Subcutane Durchschneidung der Augenmuskeln	119.

	Seite
Einwirkung der Operation auf die Stellung Bewegung und Function des Auges	122.
Traumatische Folgen der Operation	126.
Nachbehandlung	129.
a, Therapeutische Behandlung	129.
b, Orthopädische Behandlung	130.
Verhalten des Auges einige Zeit nach der Operation und die Nothwendigkeit dieselbe zu wiederholen	134.
Regeln bei der Wiederholung d. Myotomia ocularis	136.
Resultate der von dem Verfasser verrichteten Operationen der Muskel- und Sehnendurchschneidung des Auges	137.
Nachschrift	138.
Guerin's Ansicht über die verschiedenen Arten der Kurzsichtigkeit	139.
Einwirkung der Tenotomia ocularis auf die Amaurose	144.
1. Durchschneidung des Muscul. rectus internus am linken Auge	110.
2. Durchschneidung des Muscul. rectus internus am rechten Auge	112.
3. Durchschneidung des Muscul. rectus externus am linken Auge	113.
4. Durchschneidung des Muscul. rectus externus am rechten Auge	114.
5. Durchschneidung des Muscul. rectus superior am linken Auge	114.
6. Durchschneidung des Muscul. rectus superior am rechten Auge	115.
7. Durchschneidung des Muscul. rectus inferior am linken Auge	116.
8. Durchschneidung des Muscul. rectus inferior am rechten Auge	116.
9. Durchschneidung des obern schiefen Augenmuskels am linken Auge	117.
10. Durchschneidung des obern schiefen Augenmuskels am rechten Auge	117.
11. Durchschneidung des untern schiefen Augenmuskels am linken Auge	118.
12. Durchschneidung des untern schiefen Augenmuskels am rechten Auge	118.
13. Substante Durchschneidung der Augenmuskeln	119.

Physiologische Vorbegriffe.

Kreuzungspunkt der Richtungsstrahlen.

Das Licht ist das vermittelnde Moment zwischen dem Object und dem Auge. Das Object schickt von jedem seiner Punkte nach allen Richtungen Lichtstrahlen aus, die sich in gerader Linie fortpflanzen. Soll nun ein klares und deutliches Bild des Objectes auf der Netzhaut entstehen, so müssen die Lichtkegel von jedem Punkte des Objectes so ins Auge treten, dass ihre in der Mitte liegenden Hauptstrahlen in einem Punkte sich kreuzen. Dieser Punkt liegt hinter der Linse und nahe am Centrum des Auges. Volk mann (Neue Beiträge zur Physiologie des Gesichtssinnes. Cap. IV.) hat durch seine Versuche nachgewiesen, dass diese Hauptstrahlen stets an demselben Punkte sich schneiden, mag das Object rechts oder links, oben oder unten liegen. Er nennt sie Richtungsstrahlen, weil ein solcher in gerader Linie in das Auge fallender Strahl, die Richtung aller übrigen desselben Lichtkegels bestimmt, die Richtung nämlich, welche sie nehmen müssen, um im Focus des Netzhautbildchens zusammenzutreffen. Der gedachte Punkt wird der Kreuzungspunkt genannt, und in ihm müssen nothwendig die Richtungsstrahlen sich kreuzen, wenn sich in einem Auge ein klares Bild entwerfen soll.

Einfach- und Doppelsehen.

Zum einfachen und deutlichen Sehen mit beiden Augen, ist aber ausserdem erforderlich, dass die verlängert gedachten optischen Achsen beider Augen in einem Punkte des Objectes, welches sich in einer, dem Accommodationsvermögen entsprechenden Entfernung befindet, sich schneiden. Aber nicht nur das Object, auf welchem sich die beiden Sehachsen kreuzen, erscheint

einfach, sondern auch alle die, welche in dem Kreise liegen, der von dem Kreuzungspunkte der Sehachsen durch die Kreuzungspunkte der Richtungsstrahlen in beiden Augen laufend gedacht werden muss, während alle übrigen doppelt und undeutlich erscheinen, was beim gewöhnlichen Sehen freilich ganz unbeachtet bleibt. Der gedachte Kreis wird der Horopter genannt. Es versteht sich übrigens von selbst, dass für verschiedene Entfernungen auch ein anderer Horopter gedacht werden muss. Die Objecte, welche in demselben Horopter liegen, werden desshalb einfach gesehen, weil die von ihnen ausgehenden Lichtstrahlen diejenigen Stellen beider Netzhäute afficiren, welche die Eigenschaft haben, zugleich afficirt nur ein einfaches Bild der Seele vorzuhalten. Man nennt diese Stellen identische. Identisch sind sowohl die Mittelpunkte beider Netzhäute, als die Stellen, welche gleich weit vom Centrum des einen Auges nach aussen, und des anderen nach innen, oder welche gleich weit oberhalb oder unterhalb vom Centrum beider Augen liegen. Alle übrigen Stellen beider Netzhäute sind gegen einander different. Sind sie afficirt, so ist es gerade so gut, als ob verschiedene Stellen in einem einzigen Auge afficirt wären, sie sehen die Gegenstände nicht einfach, sondern doppelt. Die Augen haben in Bezug hierauf eine schielende Richtung. Die Doppelbilder des rechten und des linken Auges erscheinen dann immer so weit von einander entfernt, als das Bild des rechten Auges von der Stelle des linken Auges entfernt ist, mit der die Stelle des Doppelbildes im linken Auge identisch ist. Haben die Augen also eine solche Stellung gegen das leuchtende Object, dass gleiche Bilder desselben Objectes auf identische Stellen beider Netzhäute fallen, so kann das Object nur einfach gesehen werden, in jedem andern Falle aber werden Doppelbilder gesehen werden müssen.

Lage der Doppelbilder in Beziehung zu den Augen.

Was die Lage der Doppelbilder in Beziehung zu den Augen betrifft, welchen sie angehören, so gehört das linke Doppelbild dem linken Auge, das rechte Doppelbild dem rechten Auge an, wenn die beiden optischen Achsen sich zwischen dem doppelt erscheinenden Object und dem Auge kreuzen. Liegt aber das doppelt erscheinende Object zwischen dem Kreuzungs-

punkte und den Augen, so liegt das Doppelbild des rechten Auges auf der entgegengesetzten linken Seite, das Doppelbild des linken Auges auf der rechten Seite, hiervon kann man sich leicht überzeugen, wenn man zwei hinter einander vor die Augen gehaltene Finger abwechselnd fixirt und das eine Auge auf Augenblicke schliesst.

Die Congruenz der identischen Stellen beider Netzhäute ist eine angeborene.

Dass wir die Gegenstände an den identischen Stellen der Netzhäute beider Augen einfach sehen, muss in der Organisation der tieferen Theile oder Hirnthteile des Sehapparates liegen, und jedenfalls einen organischen Grund haben. Denn nie ist es, mit Ausnahme einiger Sinnesnerven, eine Eigenschaft anderer paariger Nerven, dass sie ihre gleichzeitigen Affectionen an demselben Orte im Gehirn, also einfach repräsentiren. Auch ist es höchst unwahrscheinlich, dass die Identität der entsprechenden Stellen der Netzhäute die Folge einer gewissen Angewöhnung oder Vorstellungsweise sei. (J. Müller). Die Congruenz der identischen Stellen beider Netzhäute ist eine angeborene, und sie bleibt immer unverändert. Beide Augen sind gleichsam zwei Zweige mit einer Wurzel, und jedes Theilchen der einfachen Wurzel ist gleichsam in zwei Zweige für beide Augen gespalten. Man kann sich gewissermassen die Flächen beider Netzhäute auf einander gelegt denken, so dass die rechte Seite der Netzhaut des rechten Auges auf die rechte Seite der Netzhaut des linken Auges zu liegen kommt. Die sich dann deckenden Theile sind in der Natur eines und dasselbe und können daher zugleich afficirt nur ein einfaches Bild liefern. Der Grund der Identität dieser Netzhauttheile muss also ein organischer sein. Mehrere Theorien sind im Stande, dies aus einer supponirten organischen Structur zu erklären, aber von keiner lässt sich bis jetzt beweisen, dass sie die richtige sei.

Harmonie zwischen verschiedenen anderen Theilen der Augen.

Auch abgesehen von der Congruenz der Netzhauttheilchen finden wir in anderen gleichnamigen Theilen beider Augen und in verschiedenen Theilen desselben Auges eine so merkwürdige und auffallende Harmonie, wie in keinem anderen Organ. Auch diese Harmonie muss einen organischen Grund haben, der aber

noch nicht in der feineren Anatomie seine genügende Erklärung gefunden hat. Die Bewegung der Iris ist immer gleichzeitig in beiden Augen, sowohl die durch den äussern Reiz hervorgerufene, als die von innen veranlasste. Ist nur ein Auge geöffnet, so ist die Pupille nicht so verengt, als wenn beide Augen bei gleichem Lichteindrucke offen sind. Ist der Lichteindruck auf beide Augen verschieden, so ist gleichwohl die Grösse der Pupille auf beiden Augen gleich, und entspricht dem Mittel aus beiden Lichteindrücken. Ja selbst bei Erblindung des einen Auges durch Lähmung der Netzhaut bewegt sich die Iris des kranken Auges oft noch mit der Iris des gesunden. Mit der Richtung der beiden optischen Achsen nach innen, oder nach innen und oben ist stets eine Verengerung der Pupille und eine Accommodation der inneren Theile des Auges für nahe Gegenstände verbunden; mit dem Auseinanderweichen der beiden Sehachsen tritt dagegen eine Erweiterung der Pupille und Accommodation für ferne Gegenstände ein. Das merkwürdigste hierbei ist, dass die Iris beider Augen sich verengt, wenn nur ein Auge ganz nach innen gestellt wird, das andere aber seine gerade Stellung behält. Der innere Zusammenhang zwischen den Bewegungen beider Augen, zwischen den Bewegungen der Augen und der Iris, zwischen der Accommodation und der Iris, scheint also fast eben so innig zu sein, als der Zusammenhang zwischen den beiden Netzhäuten.

Die Accommodationsthätigkeit steht mit den Bewegungen des Auges nur in einem untergeordneten Causalverhältnisse.

So innig der Zusammenhang zwischen den gedachten Erscheinungen auch ist, so ist die Verknüpfung des Accommodationsvermögens, d. h. des Vermögens des Auges die Lichtstrahlen von Gegenständen verschiedener Entfernung so zu brechen, dass sie ein klares Bild auf der Netzhaut entwerfen, mit der Abänderung der Sehachsen in ihrer Neigung zu einander doch nicht so bedeutend, dass ein geschlossenes oder verdecktes Auge seine Sehachse ganz genau der Sehachse des offenen Auges, welches bald nahe, bald ferne Gegenstände betrachtet, entsprechend richtet. Wird das geschlossene Auge geöffnet, so erscheint der früher von dem freien Auge fixirte Gegenstand daher doppelt. Diese Doppelbilder vereinigen sich aber durch die psychische Correction der Neigung der Sehach-

sen sehr bald zu einem einfachen Bilde. Eigne und fremde (Volkmann a. a. O. §. 144.) Versuche haben mich von der Richtigkeit dieser Ansicht überzeugt. Auch ist hier zu berücksichtigen, dass wir auch dann das Auge der Entfernung der Gegenstände anzupassen vermögen, wenn es nach oben, unten oder zur Seite gerichtet ist. Die Accommodation richtet sich also durchaus nicht immer nach der grösseren oder geringeren Converganz der Sehachsen, und umgekehrt richtet sich die Neigung der Sehachsen nicht ganz nach der Änderung des Refraktionszustandes. Es sind dies zwei Momente, die zwar meistens Hand in Hand gehen, aber nicht nothwendig sich gegenseitig bedingen. Der Consensus zwischen den associirten Bewegungen beider Augen scheint mir wenigstens viel inniger, als der Zusammenhang zwischen dem Accommodationsvermögen und der Neigung der Sehachsen. Hierfür spricht mir: 1, der Umstand, dass die Sehachsen beider Augen solcher Menschen, die mit dem einen Auge kurzsichtig, mit dem andern weitsichtig sind, sich noch, nach meinen häufig darüber angestellten Untersuchungen, vollkommen correspondirend richten, wenn nicht der Consensus in den associirten Muskeln beider Augen durch andere Ursachen gestört ist. 2, Dass die Association der Bewegung beider Augen auch selbst beim stärksten Schielen nicht ganz aufgehoben ist, indem auch hier das kranke Auge ein Bestreben zeigt, sich der Lage des gesunden zu accommodiren und eine Lage anzunehmen, die der des gesunden entspricht. (Man sehe die verschiedenen Arten des Schielens). 3, Dass Menschen, denen an dem einen Auge der Staar operirt ist, während das andere Auge sich noch gesund befindet, nicht schielen. 4, Dass durch Anwendung der Belladonna auf ein Auge, in demselben Weitsichtigkeit, aber kein Schielen hervorgebracht wird. Hiervon habe ich mich durch viele Versuche, die ich an jungen Ärzten und Studirenden angestellt habe, überzeugt. 5, Dass bei neugeborenen Kindern, die wegen der grösseren Convexität der Linse kurzsichtig sein sollen, wovon ich mich freilich nicht habe überzeugen können, sich die Sehachsen dem Parallelismus nähern. Die Augen des Kindes haben noch nicht gelernt, einen bestimmten Gegenstand in wechselnder Entfernung zu fixiren. Bei gleicher Bewegungstendenz aller Augenmuskeln, bei der Unkenntniss der Bewegungsmomente der letzteren, welche nur durch Übung

vollkommen erlangt wird, ist der Parallelismus im Anfange constant, und sogar während der Bewegungen der Augen. Die entsprechenden Augenmuskeln jeder Seite wirken immer in gleichen Contractionsmomenten. (Man vergleiche hierüber J. Müller's vortreffliche Abhandlung über den Blick in seiner Physiologie des Gesichtssinnes. S. 290 etc.). 6. Das überzeugendste Experiment für die Ansicht, dass die Accommodation mit der Convergenz der Sehachsen in einem untergeordneten Verhältnisse steht, ist folgendes: man halte demjenigen, der willkürlich mit beiden Augen stark nach innen schielen kann, ein Buch, während er dieses thut, so weit entfernt vor die Augen, dass ihm die Reihen der Lettern doppelt erscheinen. Besitzt er nun zugleich ein gutes Accommodationsvermögen, so liest er nach Willkühr bald mit dem einen, bald mit dem andern Auge mit grosser Leichtigkeit, ohne die Convergenz der Sehachsen zu verändern. Hier ist die Convergenz der Sehachsen für eine geringere Entfernung als der Refraktionszustand eingerichtet.

Wettstreit der Sehfelder beider Augen.

Der innige Zusammenhang der beiden Netzhäute wird auch noch bewiesen durch den Wettstreit der Sehfelder beider Augen. Gelegenheit zur Beobachtung dieser Erscheinung giebt das Betrachten einer weissen Papierfläche durch zwei dicht vor die Augen gehaltene verschiedenfarbige Gläser, z. B. durch ein blaues und ein gelbes (J. Müller Physiol. des Gesichtssinnes p. 79). Statt dass man unter jenen Umständen nach der Analogie der sonst überall statt findenden Farbenmischung das Papier grün sehen sollte, sieht man es nicht grün, sondern theils blau, theils gelb. Zuweilen wiegt die blaue Farbe vor, zuweilen die gelbe, zuweilen wird eine blaue Wolke auf gelbem Grunde, zuweilen das Umgekehrte gesehen. Jetzt absorbirt das Blaue das Gelbe, bald das Gelbe das Blaue. Werden die Versuche sehr lange fortgesetzt, so gleichen sich beide Eindrücke mehr in einem grünen Gesamteindrucke aus (Völkers in Müller's Archiv 1838. 60.), wozu Anfangs nicht die geringste Neigung ist, aber auch jetzt blitzt von Zeit zu Zeit die eine der Farben, das Übergewicht behaltend, hervor, oder tritt fleckenartig auf. Dieser Wettstreit beider Sehfelder zeigt uns aufs Deutlichste die Art der gleichzeitigen Thätigkeit beider Augen,

und, trotz der innigen Verknüpfung beider, eine gewisse Selbstständigkeit jedes einzelnen für sich.

Die Erklärung aller dieser Erscheinungen ist offenbar darin zu suchen, dass die Primitivfasern aller willkürlichen Nerven im Gehirn repräsentirt werden, so dass sie dem gemeinschaftlichen Einflusse des Willens unterworfen sind. Am Ursprunge dieser Fasern muss aber die Leitung des Willenseinflusses auf naheliegende Primitivfasern durch die Hirnsubstanz erleichtert werden, so dass es dem Willen schwer wird, sich auf einzelne Primitivfasern zu beschränken. Diese Fähigkeit wird aber durch Übung erlangt, so dass eine gewisse Zahl der Primitivfasern um so mehr die Neigung erhält, dem Willen allein, ohne die nebenliegenden Primitivfasern, zu gehorchen. Man kann daher durch Übung gewisse Bewegungen erlernen, die dem Ungeübten unmöglich sind. So giebt es z. B. viele Menschen, die es durch Übung dahin gebracht haben, willkürlich nach innen zu schießen. Niemals habe ich aber einen Menschen gefunden, der willkürlich nach aussen zu schießen im Stande gewesen wäre. Wenn jemand nach innen zu schießen sich bemüht, so stellt er sich ein nahe vor den Augen liegendes Object vor und danach richtet er die Augenachsen. Ein solches Hülfsmittel fehlt aber bei dem Bestreben, den Augenachsen eine divergirende Richtung zu geben. Eine divergirende Richtung der optischen Achsen wird niemals zum deutlichen Sehen erfordert, daher liegt ihre Möglichkeit ausserhalb der Sphäre der normalen Organisation der optischen Werkzeuge des Menschen.

Die Bilder, welche so ziemlich auf die Mitte der Netzhaut fallen, sind die deutlichsten.

Die Bilder, welche auf seitliche Theile der Netzhaut fallen, sind undeutlicher als die, welche auf die Mitte derselben fallen, und zwar sind sie um so undeutlicher, je weiter sie vom Mittelpunkte entfernt liegen. Die correspondirende, zum einfachen und deutlichen Sehen eines Objects mit beiden Augen nothwendige Richtung beider Sehachsen ist also nicht bloss in sofern von Wichtigkeit, als durch Abweichung derselben von dieser Richtung Doppelsehen entsteht, sondern auch in der Beziehung, dass nur dann die Lichtstrahlen eines Objectes auf den optischen Mittelpunkt der Netzhaut fallen, und ein deutli-

ches scharfes Bild entwerfen können, wenn der Hauptstrahl, d. h. der, welcher durch die Mitte der Linse fällt, durch die optische Achse des Auges fällt, und dies geschieht nur dann auf beiden Augen, wenn ihre optischen Achsen sich in einem Punkte des Objects schneiden. Die Schärfe oder Deutlichkeit des Bildes auf dem mittleren Theile der Netzhaut hängt von verschiedenen Bedingungen ab, der erste Grund davon ist, dass die Mitte der Netzhaut sich vorzugsweise der Entfernung der Objecte accommodirt, indem die Strahlen eines Lichtkegels von seitlichen Gegenständen, welche durch den Randtheil der Linse fallen, der eine andere Brechkraft als der mittlere Theil der Linse besitzt, nicht genau an demselben Punkte sich vereinigen, als die mittleren oder Centralstrahlen, und daher ein undeutliches Bild entwerfende Zerstreuungskreise erzeugen. Der Hauptgrund der zunehmenden Undeutlichkeit der Bilder bei der Entfernung derselben von der Mitte der Netzhaut nach aussen scheint aber in der eigenthümlichen Construction der Netzhaut selbst zu liegen, wodurch die Mitte derselben empfänglicher für die Perception der Lichtbilder wird, als die von der Mitte entfernteren Theile. In Beziehung auf diesen Punkt sind besonders die anatomischen Untersuchungen der Netzhaut von Grube interessant (Müller's Archiv. 1841. Heft I. §. 38.). Er fand, dass der gelbe Fleck aus länglich runden Körperchen, die nach der Mitte hin immer kleiner werden, und hier etwa nur $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ der Grösse von den Markkörperchen auf der übrigen Netzhaut betragen und die mit einer sehr grossen Regelmässigkeit geordnet sind, zusammengesetzt werde. Sie gehen wie Radian nach der Peripherie des gelben Fleckes hin, werden hier grösser, zugleich aber auch in ihren Umrissen weniger deutlich bestimmt und an sie reihen sich die Markkugeln in einem allmählichen Übergange an. — Diese Untersuchung zeigt zwar einen Unterschied in der Structur der Macula lutea und des übrigen Theiles der Netzhaut, obgleich sie noch manches in Bezug auf die verschiedenen Schichten der Netzhaut im Dunkeln lässt. — Die stärkste optische Sensibilität scheint aber doch nicht genau im hinteren Endpunkte der optischen Achse des Auges, also nicht in der Mitte der Macula lutea zu liegen, sondern etwas davon entfernt in einem kleinen Kreise, der den optischen Mittelpunkt umschreibt. Dies beweiset ein vom jun-

gen Herschel (Philosophical transactions. Lond. 1825.) zuerst beobachtetes und von anderen Astronomen bestätigtes Phänomen. Richtet man nämlich genau die Sehachsen auf einen entfernt liegenden Punkt, so sieht man diesen undeutlicher, als die ihm zunächst liegenden Punkte. Am auffallendsten bemerkt man dieses, wenn man bei sternhellem Himmel einen Stern, dem kleine, kaum sichtbare Sterne nahe liegen, zu diesem Experiment sich auswählt. Will man einen der kleinen Sterne deutlicher sehen, so muss man die Sehachsen auf einen nahe daneben liegenden Stern richten, dabei verdunkelt sich der letztere etwas, während der kleine, dunkle deutlicher hervortritt. Richtet man aber die Sehachsen unmittelbar auf den kleinen Stern, so sieht man ihn undeutlicher, und oft gar nicht mehr. Die schwachen, von solchen kleinen kaum sichtbaren Objecten kommenden Lichtstrahlen müssen daher, wenn sie zur Wahrnehmung kommen sollen, die optische Achse in einem spitzen Winkel schneiden, also auf einen vom optischen Mittelpunkt etwas entfernt liegenden Punkt fallen.

Die hier vorausgeschickte kurze Erörterung der gedachten Erscheinungen ist zur richtigen Würdigung des Nachfolgenden und zur Feststellung einer genügenden Definition des Schielens nothwendig.

Über die Function der Augenmuskeln in Bezug auf das Schielen.

Drehpunkt und Lage der Drehungsachsen.

Der Augapfel, der nach Krause's höchst genauer Messung (Handbuch der Anatomie Bd. I. §. 403. Hannover 1833.) im allgemeinen die Gestalt eines, vorn nicht geschlossenen Ellipsoids hat, an welches vorn ein kleines Segment einer Kugel angesetzt ist, dreht sich, bei seinen Bewegungen, genau um einen Punkt (Drehpunkt), der bei normalen Bewegungen nach Volkman's Beobachtungen und Messungen (a. a. O. §. 71 und 175.) stets genau an derselben Stelle bleibt, so dass sogleich ein Doppelsehen entstehen muss, wenn dieses Centrum sich im geringsten aus seiner Lage verschiebt. In diesem Punkte schneiden sich alle Durchmesser des Augapfels, und mehrere dieser Durchmesser sind zugleich die Drehungsachsen für die Function mehrerer Muskeln. In den horizontalen Querdurchmesser von der Schläfen- zur Nasenseite des Bulbus fällt die Drehungsachse des oberen und unteren geraden Muskels, in den Vertical-Durchmesser die Drehungsachse des inneren und äusseren geraden Muskels. Die Drehungsachse der beiden schiefen Augenmuskeln läuft schräg horizontal von vorn und aussen, etwa vom äusseren Rande der Cornea, nach hinten und innen, etwa zur inneren Seite des Nerv. opticus. Die Bewegungen der Augäpfel bei den verschiedenen Arten des Blickes bestehen also nicht in einer Locomotion des Augapfels, sondern in Rotationen desselben um eine seiner Achsen. Um die genannten Achsen dreht sich das Auge, wenn nur ein Muskel wirkt, bei der Wirkung mehrerer müssen die Achsen in einer anderen Lage gedacht werden.

Wirkung der geraden Augenmuskeln.

Es ist bekannt, dass alle vier gerade Augenmuskeln, wenn sie zusammen wirken, den Augapfel nicht um eine seiner Ach-

sen wälzen, sondern ihn rückwärts gegen das Foramen opticum ziehen. Jeder Muskel für sich wälzt den vorderen Mittelpunkt des Augapfels (die Pupille) rückwärts und nach seiner Seite, also der superior so, dass das Sehloch aufwärts, der internus so, dass das Sehloch einwärts, der inferior so, dass es abwärts, der externus so, dass es auswärts gewandt wird. Zwei benachbarte dieser Muskeln zusammenwirkend, wälzen den Augapfel rückwärts und schief nach der Gegend, die zwischen ihnen ist: z. B. der superior und internus so, dass die Pupille schräg nach oben und innen zu stehen kommt.

Krankheitsfälle, welche die Wirkung der geraden Muskeln erläutern.

Folgende Fälle werden zur Erläuterung dienen. Ein Mädchen von 13 Jahren A. F. aus Göttingen, verhältnissmässig gross, sehr mager und blass, schielte mit dem rechten Auge sehr stark nach innen und etwas nach oben, ohne dass bei ernstlichem Willen die Unmöglichkeit vorhanden war, namentlich, wenn das gesunde Auge geschlossen wurde, der Pupille jede beliebige Richtung zu geben. Das Schielen war im 2ten Lebensjahre nach einer Entzündung im inneren Augenwinkel, die durch einen Fall mit der Glabella auf eine Tischecke veranlasst war, entstanden. Die Pupille des schielenden Auges war nicht erweitert, die Sehkraft aber so bedeutend geschwächt, dass die Kranke in einer Entfernung von 6 Zoll einen vorgehaltenen Finger nicht erkennen konnte. Die Operation wurde am zweiten Novbr. 1840 vorgenommen. Ich durchschnitt zuerst den inneren geraden Augenmuskel ziemlich weit nach hinten. Nach der Durchschneidung desselben nahm das Auge sogleich eine bessere Richtung an, behielt aber noch eine geringe Tendenz nach oben und innen. Ich öffnete daher auch oben die Conjunctiva und schnitt den innern Rand des oberen geraden Augenmuskels etwas ein; hierauf erhielt das Auge eine vollkommen richtige Stellung, jedoch ragte es gleich nach der Operation etwas stärker aus der Orbita hervor. Die Heilung ging bei der gewöhnlichen antiphlogistischen Behandlung schnell von Statten. Die Sehkraft nahm gleich nach der Operation zu und hat sich jetzt um ein so Bedeutendes gebessert, dass das Mädchen mit dem operirten Auge zu lesen vermag. —

Die Pupille stand in diesem Falle nach innen und oben,

und zwar in Folge der überwiegenden Wirkung des innern und obern geraden Augenmuskels.

Ein Geistlicher aus einer benachbarten Stadt litt seit einigen Jahren in Folge einer Augenentzündung auf dem rechten Auge an Doppelsehen mit nicht bedeutender Verschiedenheit der Sehkraft beider Augen. Die Pupille des rechten Auges stand ein wenig nach oben und innen, übrigens waren die Bewegungen beider Augen ganz harmonisch. Der Stand der Pupille wies deutlich auf die Verkürzung des inneren Stratum des Rectus superior, als auf die Ursache des Doppelsehens hin. Ich durchschnitt am 28. Apl. 1841. die innere Portion des betreffenden Muskels, wodurch der Pupille ihre normale Richtung wiedergegeben und das Doppelsehen vollkommen gehoben wurde.

Bei einem Stud. theol. S., der stark nach oben und innen mit beiden Augen schielte, blieb nach zweimaliger Durchschneidung des inneren geraden Muskels, noch eine Tendenz der Pupille sich nach innen und oben zu wenden, zurück. Hier durchschnitt ich später den oberen geraden Muskel mit dem erwünschten Erfolg.

Nach der Durchschneidung des M. rectus internus wälzt sich die Pupille noch mit ziemlicher Kraft nach innen durch die Wirkung des Rectus superior und inferior, und zwar vorzüglich durch die Zusammenziehung der inneren Portion dieser beiden Muskeln.

Lage und Form der geraden Muskeln.

Die vier geraden Augenmuskeln sind längliche, platte, hinten schmale, vorn breitere Muskeln, welche alle im hintersten Theile der Augenhöhle entspringen und sich mit einer dünnen kurzen Aponeurose am vorderen Umfang des Augapfels, in einiger Entfernung von dem Rande der Hornhaut in die Sclerotica inseriren. Von der hinteren Wölbung des Augapfels sind sie durch das dicke Fettpolster der Orbita getrennt, dagegen werden ihre vorderen Enden durch die Fascia bulbi oculi mit einander verbunden, und berühren genau den Umfang des Augapfels an den Endpunkten des verticalen und queren Durchmessers desselben. Der M. rectus internus geht von hinten nach vorn bis zum Punkt der Insertion fast in gerader Richtung; der M. rectus superior und inferior hat schon nach der

Lage der Orbita eine schräge Richtung von innen nach aussen; der Rectus externus läuft noch bei weitem schräger von innen nach aussen. Die so unter spitzem Winkel auseinander tretenden, platten, dünnen, flechsigten Anfänge dieser geraden Muskeln, gehen in die länglichen, dünnen, platten Fleischkörper über. Jeder von diesen Muskeln geht auf seiner Seite um den Augapfel herum, und ist mit der auswärtigen Fläche desselben durch lockeres Zellgewebe verbunden. Vorn werden sie wieder dünner und gehen an der vorderen Hälfte des Augapfels in glatte, dünne Flechsen über, welche allmählig breiter werden, und sich an der auswendigen Fläche der Sclerotica, wie oben bemerkt, befestigen, so dass die Endigungen dieser Flechsen gleich weit von der Hornhaut entfernt sind.

Bewegung des Auges nach Durchschneidung eines Muskels.

Aus der Form und Lage dieser Muskeln wird es klar, warum der Rectus superior und inferior nach der Durchschneidung des Rectus internus noch im Stande sind, die Pupille stark nach innen zu richten, und warum der Rectus externus, auch wenn er kräftig thätig ist, nicht so sehr das Übergewicht gewinnt, dass die Pupille bleibend nach aussen gewälzt würde. Nach der Durchschneidung des Rectus externus ist die Wälzung der Pupille nach aussen aber nur in einem sehr geringen Grade möglich. Die gänzliche Abweichung der Pupille nach innen wird in diesem Falle durch die vereinte Wirkung der beiden obliqui verhindert. In dieser Beziehung sind die beiden M. Obliqui Antagonisten des M. rect. internus. Nach der Durchschneidung des Rectus superior und inferior kann die Pupille, vor der Wiedervereinigung des Muskels mit dem Bulbus, nicht mehr gerade nach oben und unten gewälzt werden. Auch hier wird die Abweichung der Pupille nach der entgegengesetzten Seite durch die vereinte Wirkung der Obliqui und, je nach dem der obere oder untere gerade Muskel durchschnitten ist, vom unteren oder oberen Stratum des Rectus externus und internus verhindert.

Ich bin überzeugt, dass bei einem hohen Grade des Schielens nach innen die innere Portion des oberen und unteren geraden Muskels gleichzeitig mit dem internus verkürzt, oder an Kraft überwiegend ist, und dass darin der Grund liegt,

warum unter solchen Verhältnissen, wenn bloss der innere gerade Muskel und nicht zugleich die innere Portion des oberen und unteren geraden Muskels durchschnitten wird, die Heilung des Schielens in der Regel höchst unvollkommen bleibt. Beim Schielen nach innen und oben, welches die häufigste Art des complicirten Schielens ist, ist, neben dem Rectus internus, die innere Portion des Rectus superior verkürzt, und der Rectus inferior erschlafft. Umgekehrt verhält es sich beim Schielen nach unten und innen.

Die Wälzung der Pupille nach innen, nachdem der innere gerade Augenmuskel durchschnitten ist, kann nicht von der vereinten Wirkung des Obliquus superior und inferior herrühren, denn durch die vereinte Wirkung dieser Muskeln kann wohl der Augapfel der innern Wand genähert, aber die Pupille nicht nach innen gewälzt werden, und die vereinte Wirkung des Rectus superior und inferior vermag die Pupille nicht nach dem äussern Augenwinkel zu dirigiren. Dagegen kann die Pupille nach der Durchschneidung des Rectus externus noch nach oben und aussen, und nach unten und aussen gerichtet werden, jedoch nicht in dem Grade nach dem äussern Augenwinkel, als bei undurchschnittenem äusseren geraden Muskel. Gerade nach aussen kann die Pupille nach der Durchschneidung des letzteren Muskels gar nicht mehr gebracht werden. Dies wird durch den gleich zu beschreibenden Krankheitsfall, und durch die genauere Betrachtung der Wirkung der Musculi obliqui bestätigt.

Krankheitsfall, die Wirkung der schiefen Augenmuskeln erläuternd.

Herr H. K. 30 Jahr alt aus Münden, schielte seit seinem 12ten Jahr mit dem linken Auge nach aussen. Die Sehkraft des schielenden Auges war so geschwächt, dass Patient nicht damit lesen konnte, die Pupille war etwas erweitert. Nach der Aussage des Patienten sollte das Schielen nach einem Schlage auf die Schläfe entstanden, und vor einigen Jahren nach einem Hiebe mit einem Rappiere über die *Pars orbitalis ossis zygomatici*, wonach eine Entzündung am äussern Augenwinkel entstand, verschlimmert sein. Der äussere gerade Augenmuskel wurde am 20sten Novbr. 1840 durchschnitten, die Operation ging schnell und leicht von Statten. Als die Instrumente vom Augapfel ent-

fernt wurden, sprang dieser mit grosser Kraft nach innen und vorn, und prominirte nach dem Urtheile des Professor R. Wagner und des Dr. Bergmann, wenigstens um eine Linie stärker, als vor der Operation. Übrigens stand die Pupille in der Mitte der Orbita, aber der Kranke war gleich nach der Operation mit dem Auge auf einige Minuten blind, weil einer der Gehülfen mit dem Augenliedhalter den Bulbus etwas gedrückt hatte. Diese Blindheit verlor sich indessen schon nach wenigen Minuten wieder, und nach einigen Stunden behauptete der Kranke schon besser, als vor der Operation, sehen zu können. Auch die stärkere Prominenz des Auges verschwand nach einigen Tagen. Die nachfolgende Entzündung war sehr unbedeutend, das Extravasat unter der Conjunctiva aber sehr stark, die Nachbehandlung die gewöhnliche. Am 2ten Tage nach der Operation stellte ich schon Sehversuche an, und fand die Sehkraft bedeutend besser als vor derselben. Die Pupille konnte ohne Beschwerden nach innen gewälzt werden, ebenso nach oben und unten, nicht aber gerade nach aussen, wohl aber ein wenig nach unten und aussen und nach oben und aussen. Die beiden letzten Bewegungen, die durch die Musculi obliqui bewirkt wurden, waren stets begleitet von einem merkbaren Hervortreten des Bulbus aus der Orbita. Vierzehn Tage nach der Operation war alle Röthe von dem Auge verschwunden, die Sehkraft so gestiegen, dass der Kranke in einer Entfernung von 10 Zoll mit dem operirten Auge feine Schrift lesen, und die Pupille nach jeder beliebigen Richtung wälzen konnte.

Verschiedene Ansichten über die Wirkung der schiefen Augenmuskeln

Der so eben mitgetheilte Fall wirft nach meiner Überzeugung einiges Licht auf die Wirkung der Muskeln bei der Achsendrehung des Auges. Es wird aus diesem und mehreren ähnlichen, von mir beobachteten Fällen klar, dass der Obliquus superior die Pupille nach unten und aussen, und der Obliquus inferior nach oben und aussen wälzt. Diese Ansicht haben schon Albin, Soemmerring, und in neuerer Zeit Hueck (die Achsendrehung des Auges, Dorpat 1838) ausgesprochen. Die angegebene Wirkung des Obliquus superior bestätigt J. Müller, Krause, die des inferior Rosenmüller. In Bezug auf den superior stimmt Rosenmüller mit Weber überein, welcher

behauptet, dass der superior die Pupille schräg abwärts und einwärts wälze. Vom Obliquus inferior glauben Weber, Müller, Bell, Krause, dass er die Pupille schräg aufwärts und einwärts rolle. Betrachtet man die Lage, den Ursprung, die Insertion der Muskeln genau, und vergleicht man hiermit die möglichen Drehungsachsen, so findet man, dass Albin, Soemmerring, Hueck Recht haben.

Lage der schiefen Augenmuskeln.

Der Ursprung des Obliquus superior ist bekannt; die Lage bestimmt Weber so: sein dünner Fleischkörper geht am obern Theile der innern Wand der Augenhöhle und am oberen Rande der Seitentafel des Siebbeines vorwärts und ein wenig schräg aufwärts. Die Sehne dringt durch eine rundliche, dem Stirnbeine neben dem innern Augenwinkel angeheftete Rolle. Von der Rolle aus biegt sich die Sehne in einem spitzen Winkel um, und läuft nach hinten und aussen. Sie berührt, breiter werdend, den Bulbus am höchsten Punkte seiner Wölbung in der Mitte unter der Sehne des Rectus superior, geht dann weiter nach aussen und hinten, und heftet sich entsprechend dem Aussenrande des Rectus hinter dem grössten Umfange des Bulbus so schräg an, dass die vordersten Fasern weiter, als die den hintern Rand der Sehne bildenden, reichen. — Der Musculus obliquus inferior beginnt auf dem Boden der Orbita, nahe dem Ausgange, zwischen dem Canalis infraorbitalis und dem Thränenbeine, von hier geht er unter dem Augapfel weg zur Aussenseite und zugleich etwas schräg rückwärts; indem er sich nun aufwärts zum Augapfel krümmt, verläuft er zwischen dem Rectus externus und dem Augapfel, und heftet sich etwa 1 bis $1\frac{1}{2}$ Linien mehr nach hinten, als der Obliquus superior, in der Höhe des obern Randes des Rectus externus fest.

Wahre Wirkung der schiefen Augenmuskeln.

Aus der Betrachtung der Insertionen dieser beiden Muskeln, und aus der Richtung ihrer möglichen Wirkungen geht hervor, dass die Achse, um welche sich der Bulbus bei der Wirkung eines dieser Muskeln dreht, nicht wie Hueck es fälschlich annimmt, mit der optischen Achse zusammenfällt, sondern dass sie schräg von vorn und aussen, horizontal nach hinten und

innen geht. Wirkt nun der *Obliquus superior*, und zieht er den hinteren oberen Theil des Bulbus nach vorn und innen, so muss die Pupille ein Segment eines kleinen Kreises beschreiben, und zwar in der Richtung nach unten und aussen. Der *Obliquus inferior*, der den hinteren unteren Theil des Bulbus nach unten und innen rollt, bewegt die Pupille auf einem anderen Segmente desselben Kreises nach oben und aussen. Zugleich zieht ein jeder schiefe Muskel das Auge aus der Orbita hervor. Wirken beide zugleich, so wird das Auge nicht um die entsprechende Achse gedreht, sondern hervorgezogen, und der inneren Wand der Orbita genähert. Die Pupille wird nur dann durch die Wirkung der *Obliqui* nach oben und aussen, oder nach unten und aussen gewälzt, wenn man sich die Wirkung jedes einzelnen der beiden schiefen Augenmuskeln isolirt, und den Bulbus, bei gleichmässiger Spannung aller 4 geraden Augenmuskeln, mit nach vorn gerichteter optischen Achse denkt. In diesem Falle wird die Abweichung der Pupille nach oben und aussen, oder nach unten und aussen doch nicht sehr bedeutend sein, denn das Segment des kleinen Kreises (man denke sich ihn vom Mittelpunkte der Pupille nach aussen gezogen), das die Pupille bei der isolirten Wirkung der einzelnen *Obliqui* beschreibt, fällt kaum über den äusseren Rand des *Rectus superior* und *inferior* hinaus. Soll die Pupille stark nach oben und aussen, oder nach unten und aussen gewälzt werden, so muss der *Rectus externus* mitwirken. Es bewegt sich dann die Pupille in einer Ellipse, welche in die Diagonale der Wirkung des *Obliquus superior* und des *Rectus externus*, oder des *Rectus externus* und des *Obliquus inferior* fällt. Aus diesem Grunde vermochte der Kranke, von dem oben die Rede war, die Pupille, nach der Durchschneidung des *Rectus externus*, nur wenig nach oben und aussen, oder nach unten und aussen zu richten; als aber die Wiedervereinigung des *Rectus* mit dem Augapfel zu Stande gekommen war, wurde es allmählig möglich, der Pupille eine stärkere Richtung in dem angegebenen Sinne zu geben. Der *Rectus externus* unterstützt also in gewissem Sinne die Wirkung der einzelnen *Obliqui*, aber in einem andern Sinne ist er auch ihr Antagonist, indem er ihrer Richtung nach vorn entgegenwirkt und das Hervortreten des Bulbus verhindert. Aus diesem Grunde trat der Bulbus stets merklich,

vor der Wiedervereinigung des Rectus, aus der Orbita hervor, wenn einer der Obliqui willkürlich angespannt wurde.

Bei vorhandener Wirkung aller Muskeln des Bulbus wird dagegen eine bestimmte Stellung der Pupille niemals durch die alleinige Anspannung eines einzigen realisirt, sondern immer sind mehrere dabei in Thätigkeit, was unten näher erörtert wird.

Die oben angegebene Function der schiefen Augenmuskeln wird noch durch die Untersuchung an frischen Leichen bestätigt. Legt man nämlich beim Menschen den Ursprung des Obliquus inferior bloss und zieht man ihn genau in der Richtung, wie seine Fasern laufen, an, so dreht sich die Pupille etwas nach oben und aussen, vorausgesetzt, dass die übrigen Theile alle vollkommen unangetastet bleiben und die Sehachse vor der Drehung nach vorn gerichtet war. Unter denselben Bedingungen dreht sich die Pupille nach unten und aussen, wenn man den Obliquus superior an seinem Ursprunge anzieht. Bei den Thieren, wenigstens beim Hunde, Kalbe und Caninchen, fällt die Drehungsachse der schiefen Augenmuskeln mit der optischen Achse zusammen, indem der Verlauf der schiefen Muskeln mit der optischen Achse, der bei den Menschen einen spitzen Winkel bildet, bei diesen Thieren einen rechten Winkel ausmacht.

Doppel- und Schiefschen, bewirkt durch eine anomale Wirkung der Muskeln.

Die Wichtigkeit der Functionen der Augenmuskeln für die Thätigkeit des Sehorganes ist klar, sie wird uns aber aus dem Nachfolgenden noch deutlicher werden. Der nächste Grund des einfachen Sehens mit beiden Augen ist, wie bekannt, die genaue Übereinstimmung der Gesichtsfelder beider Augen, so dass wir also nicht anders einen Gegenstand einfach sehen, als wenn er entweder genau im Mittelpunkte beider Netzhäute abgebildet ist, oder wenn sein Bild gleichweit vom Centrum des einen Auges nach aussen, und des andern nach innen liegt, oder gleich weit oberhalb oder unterhalb vom Centrum beider Augen. Diese Übereinstimmung wird durch die instinktmässige harmonische Wirkung aller Augenmuskeln realisirt. Wird einer der 6 Augenmuskeln des einen Auges unverhältnissmässig stark angespannt, so erscheint uns ein Object doppelt, aus dem Grunde,

weil jetzt ungleichmässige Punkte der beiden Netzhäute von den das Bild des Objectes darstellenden Lichtstrahlen getroffen werden. Behält, bei Veränderung des Auges durch einen der 4 geraden Muskeln, bei gleichbleibender Spannung beider schiefen Muskeln, der verticale Durchmesser des Augapfels genau seine normale verticale Richtung bei, so behält auch das Doppelbild im verticalem Sinne seine frühere Lage, ebenso wie das normale Bild des nicht verrückten Auges; d. h. verticale oder horizontale Objecte entwerfen auch in dem verrückten Auge verticale oder horizontale Doppelbilder. Es fallen dabei die Lichtstrahlen der vertical oder horizontal gelegenen Objecte genau auf die imaginäre Linie im Auge, welche die Retina vertical oder horizontal in zwei gleiche Hälften theilt; man nennt diese Linie die Trennungslinie. Fällt aber das Bild eines Objectes nicht in die durch die Mitte des Auges gelegte verticale oder horizontale Ebene, so erscheint uns das Bild schief. Ein Object erscheint uns schief, entweder wenn wir es schief vor das Auge halten, oder wenn das Object zwar gerade vor dem Auge liegt, das Auge selbst aber durch einen der Obliqui um die diesen Muskeln entsprechende Achse gedreht wird, so dass der verticale Durchmesser des Augapfels eine geneigte Richtung annimmt. Die vorher in einer geneigten Ebene liegenden Partien der Netzhaut, womit wir gewöhnt sind geneigte Objecte wahrzunehmen, erhalten jetzt eine verticale Richtung. Es bilden sich nun verticale Objecte auf jenen ab, und daher erscheinen sie uns geneigt. Bleibt das andere Auge dabei unverrückt, so werden in diesem die ursprünglich in einer Verticalebene gelegenen Netzhauttheilchen, in dem andern aber die ursprünglich geneigt gelegenen, aber jetzt verticalen von denselben vertical vorgehaltenen Objecten afficirt, es werden also hier in den beiden Augen ungleichnamige Theilchen der Netzhaut in Thätigkeit gesetzt, und das ist der Grund des stets mit dem Schiefsehen verbundenen Doppelsehens. (vide Fig. II.). Wird z. B. der Obliquus superior des linken Auges, bei gerader Haltung des Kopfes und gleichmässiger Spannung der 4 Recti, stark angespannt, so weicht das obere Ende eines vertical vor das Auge gehaltenen Stabes nach links und das untere nach rechts von der verticalen Richtung ab. Bei einseitiger Anspannung des Obliquus inferior verhält sich die Sache umgekehrt. Die Richtigkeit des hier Vor-

getragenen lehrt uns Theorie und Erfahrung bei gesunden und kranken Augen. Die angegebenen Phänomene nimmt man stets wahr, wenn man die Wirkung der Obliqui durch einen richtig angewandten Druck mit dem Finger nachahmt. Setzt man den Zeigefinger der linken Hand gegen den oberen äusseren Theil des linken Auges, und drückt man so von aussen nach innen, dass der obere Theil des Bulbus etwas nach innen gewälzt wird, so ahmt man die Wirkung des Obliquus superior nach, beim Drucke mit demselben Finger gegen den unteren äusseren Theil desselben Auges ahmt man die Wirkung des Obliquus inferior nach.

Das Schiefsehen verticaler oder horizontaler Gegenstände, was wir durch den Druck mit dem Finger hervorzubringen vermögen, kommt auch krankhaft durch eine organische Verkürzung, oder durch ein dynamisches Übergewicht eines der Obliqui vor. Ein solcher Krankheitsfall ist bei den verschiedenen Arten des Schielens mitgetheilt.

Experiment, dienend zum Beweise obiger Ansicht von der Entstehung des Schiefsehens.

Zum Beweise der hier vorgetragenen Theorie dient auch folgendes interessante physiologische Experiment. Man ziehe auf einem weissen Bogen Papier zwei, einige Zoll von einander entfernte, parallele Linien, und stelle in die Mitte derselben einen Pappdeckel parallel mit jenen Linien aufrecht. Legt man dann das Kinn mit seinem untern Rande auf den Rand des Deckels, und schauet man die Linien mit nach unten gerichteter Pupille beider Augen an, so convergiren die Linien an ihrem untern Ende, und divergiren an ihrem oberen. Nehmen wir den Pappdeckel weg, so erscheinen die Linien sogleich wieder parallel. Diejenigen Muskeln, welche, ohne Mitwirkung anderer, die Pupille nach unten wälzen, sind der M. rectus inferior und der Obliquus superior, mit dem Unterschiede, dass letzterer die Pupille auch etwas nach aussen wendet. Wollen wir einen unter der Horizontalebene beider Augen vor uns gelegenen Gegenstand einfach, gerade und deutlich sehen, so werden die verlängert gedachten optischen Achsen beider Augen durch den Rectus inferior und internus auf dem Object zur

Durchkreuzung gebracht. Diese beiden Muskeln wirken vermöge ihres dynamischen Consensus, zweckmässig einander entgegen, so dass die Pupille, nach der Diagonale der Wirkung dieser beiden Muskeln, nach unten und etwas nach innen dirigirt wird; hierdurch wird die Durchkreuzung beider Augenchsen auf dem Object möglich. Bei dem angeführten Experiment wird diese harmonische Convergenz der optischen Achsen beim nach unten Schauen durch den, zwischen die beiden Linien gehaltenen, Pappdeckel verhindert, oder wenigstens nicht vollkommen realisirt, indem die Abweichung der beiden Augenachsen nicht durch die Vergleichung corrigirt werden kann; der Rectus internus bleibt deshalb unthätig, und der Wirkung des Obliquus superior steht daher nichts mehr im Wege. Aus diesem Grunde weicht die Pupille nach der Diagonale der Wirkung des Rectus inferior und Obliquus superior etwas nach unten und aussen ab. Hierbei wird durch den Obliquus superior der Augapfel ein wenig um die Achse der Obliqui gedreht, wodurch gewisse, von dem Verticaldurchmesser des Auges nach oben und aussen, und andere, nach innen und unten gelegene Netzhauttheilchen eine verticale Richtung annehmen (vide Fig. II.), auf welchen die Linien sich abbilden und nach unten convergirend erscheinen. Legt man, anstatt des Kinnes, den Rücken der Nase auf den Pappdeckel, so weichen die Pupillen, aus ähnlichen Gründen durch die diagonale Wirkung des Rectus superior und des Obliquus inferior, nach oben und etwas nach aussen ab. Es werden dabei die Augäpfel im entgegengesetzten Sinne gedreht, und daher convergiren die beiden, auf dem Papiere sichtbaren Linien nach oben, und divergiren nach unten.

Erklärung der Abbildungen.

Um die Wirkung der Muskeln bei den verschiedenen Richtungen der Pupille meinen Zuhörern zu versinnlichen, benutze ich ein künstliches Auge und eine hölzerne Kugel, auf der die Insertionen der Muskeln und die Drehungsachsen angegeben sind. Um auch meinen Lesern das hier Vorgetragene anschaulicher zu machen, habe ich die in Holz geschnittenen, Abbildungen hinzugefügt.

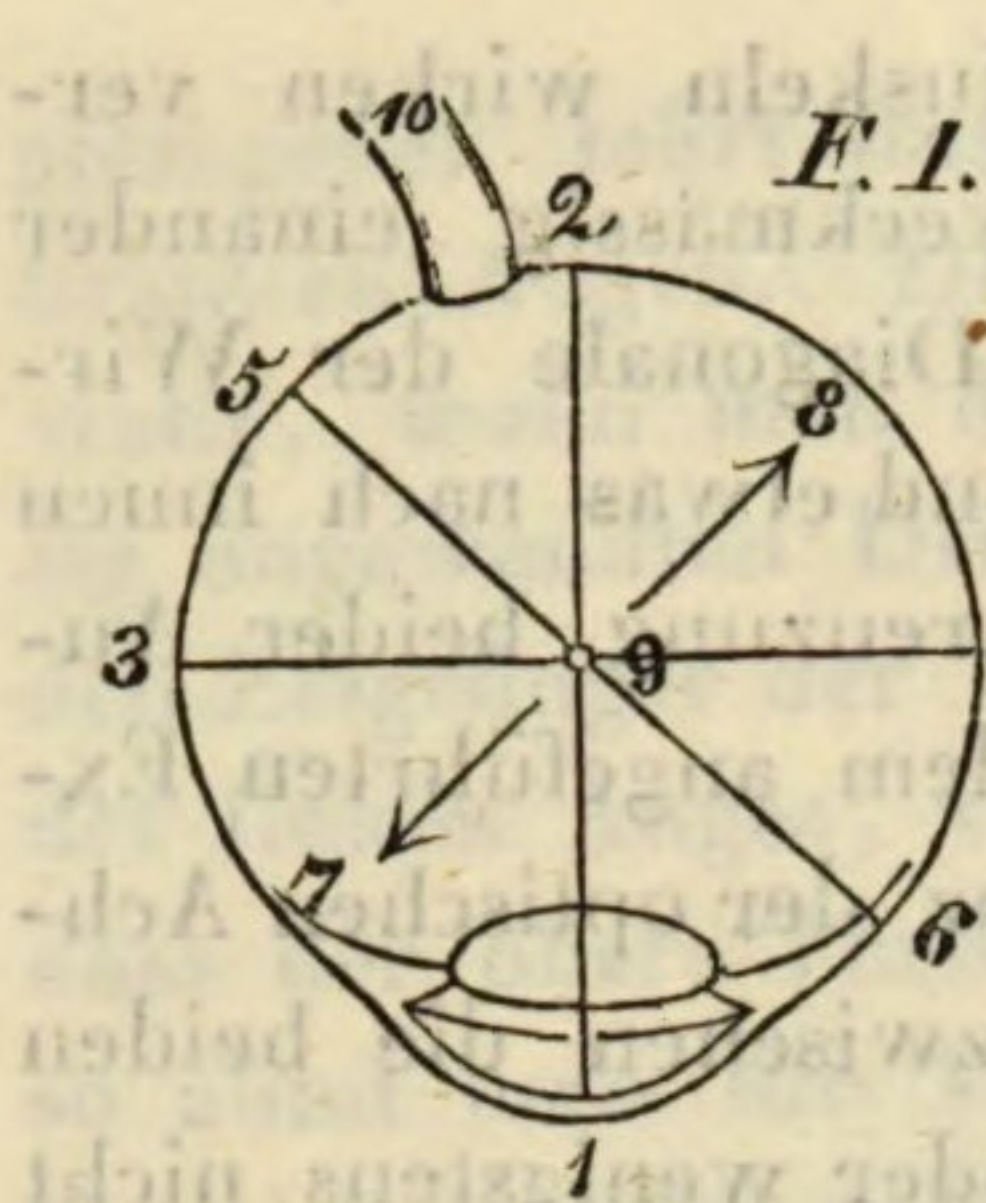


Fig. I. zeigt einen Horizontaldurchschnitt eines linken Auges; 1 — 2 die durch die Mitte der Pupille laufende optische Achse; 3 — 4 die horizontale Querachse, um welche der Augapfel vom Rectus superior oder inferior gedreht wird; 5 — 6 die vom äusseren Rande der Hornhaut nach der inneren Seite des Nervus opticus laufende horizontale Diagonalachse, um welche der Obliquus superior oder inferior den Augapfel drehen; 7 die Richtung der Wirkung des Obliquus superior, wobei die Pupille sich nach unten und aussen wälzt; 8 die Richtung der Wirkung des Obliquus inferior, wobei sich die Pupille nach oben und aussen wälzt; 9 den Mittelpunkt des Auges, durch den die verticale Drehungsachse läuft, um welche der Augapfel vom Rectus externus oder internus gedreht wird; 10 den Nervus opticus. Um sich die Bewegungen der Pupille, die sie bei der Wirkung der verschiedenen Augenmuskeln macht, zu verdeutlichen, muss man festhalten, dass der Mittelpunkt des Auges, in dem alle Achsen sich schneiden, bei allen Bewegungen des Auges genau an derselben Stelle liegen bleibt.

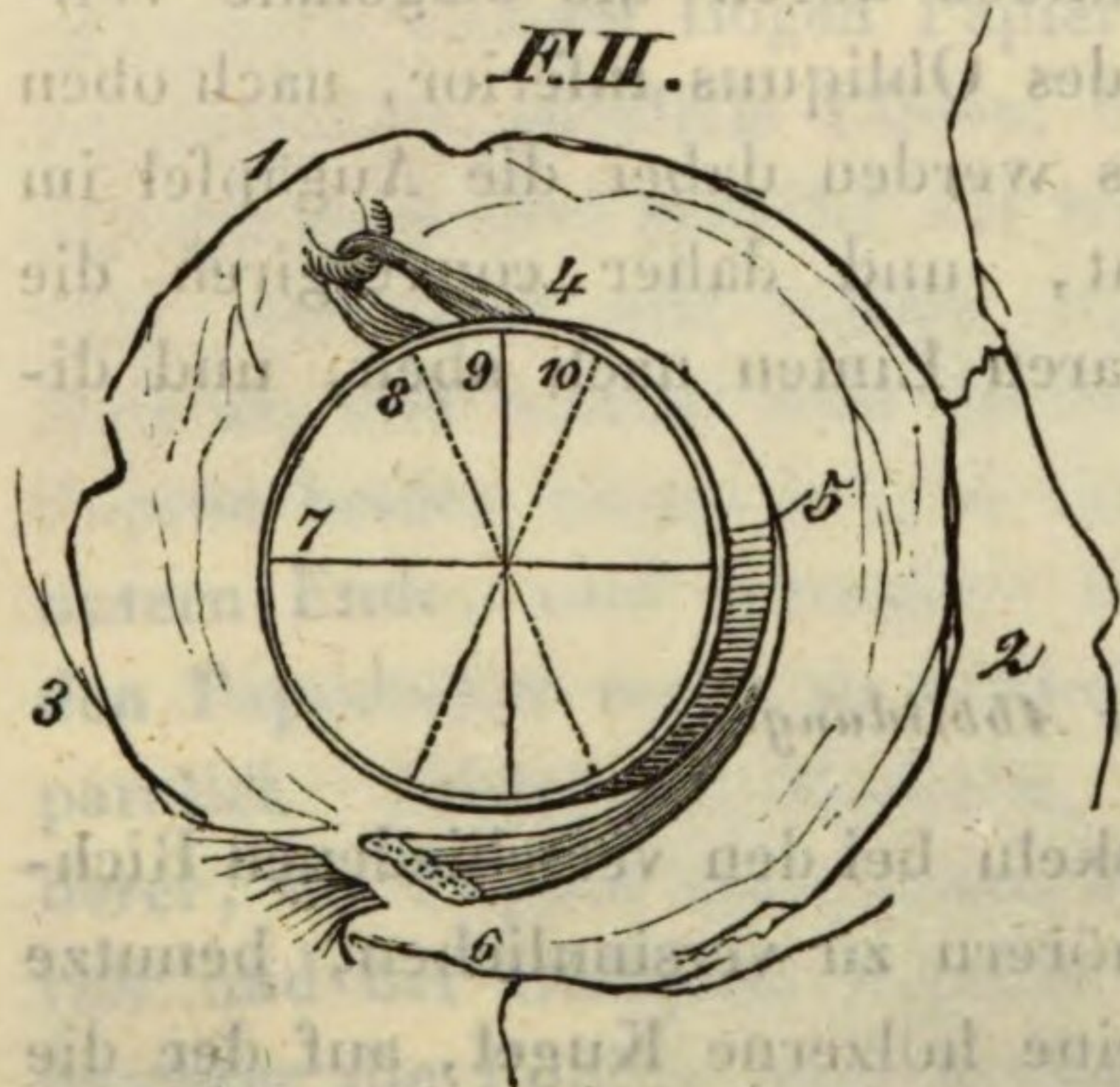
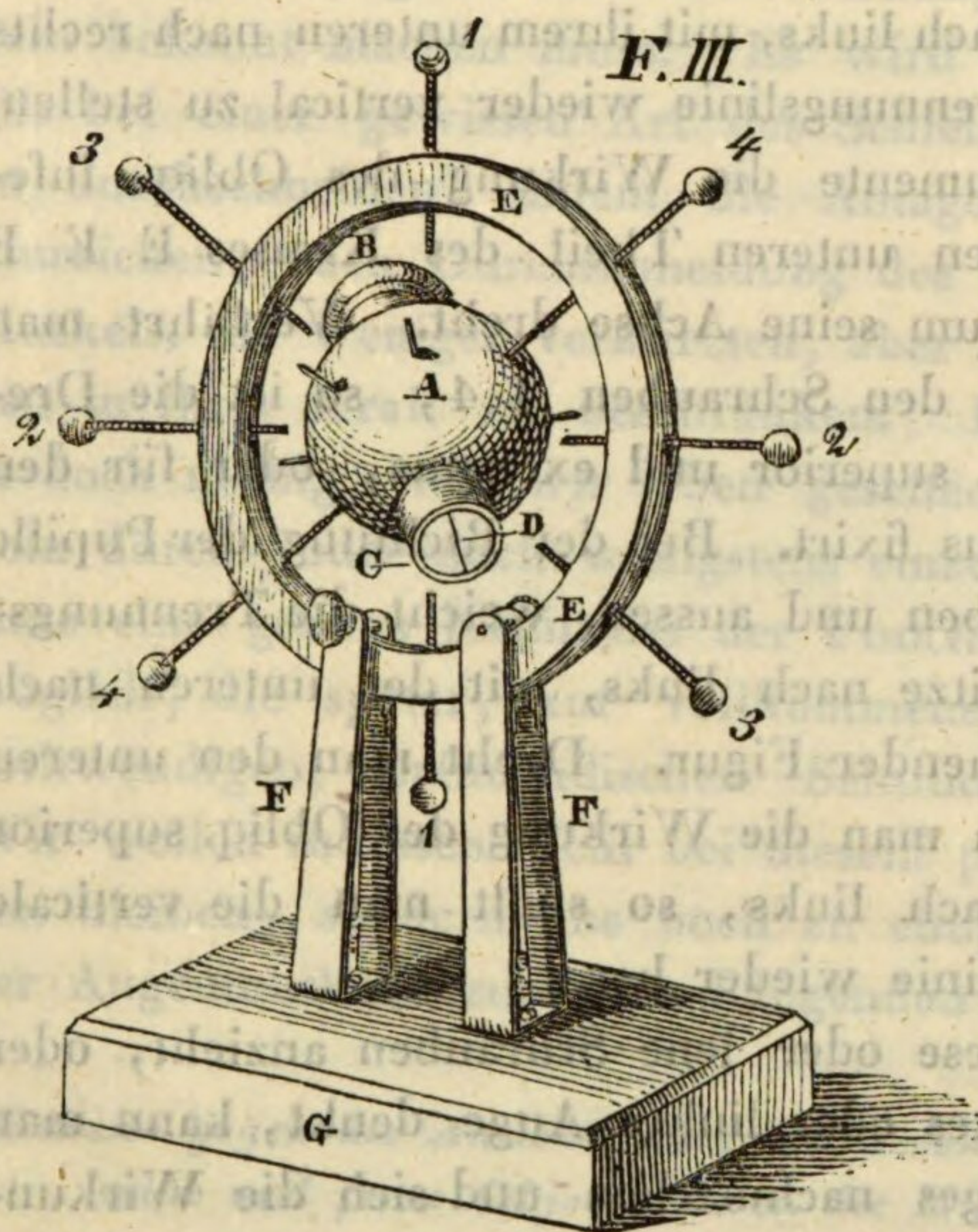


Fig. II. stellt ein in seinem grössten Kreise von innen nach aussen vertical durchgeschnittenes, mit seinen schiefen Muskeln noch versehenes, linkes Auge dar, welches noch in seiner unverletzten knöchernen Augenhöhle liegt. Man erblickt hier folgende Theile: 1 das Os frontis; 2 den Processus orbitalis ossis zygomatici; 3 den Processus orbitalis maxillae superioris; 4 die Insertion des Obliquus superior; 5 die etwas weiter nach hinten gelegene Insertion des Obliquus inferior; 6 das nach vorn und innen gehende, unter dem Bulbus hervortretende und

durchschnittene vordere Ende desselben Muskels; 7 die Horizontalachse; 9 die Verticalachse.

Bei der Wirkung des Obliquus superior wird der Augapfel in der Art gedreht, dass die mit Punkten bezeichnete Linie 10, eine verticale Richtung annimmt. Die auf dieser Linie, vor dem Auge gelegenen, sich abbildenden verticalen Objecte scheinen dann mit ihrem obern Ende nach links, mit ihrem untern nach rechts abzuweichen. Wird aber durch die Wirkung des Obliquus inferior die punktirte Linie 8, in eine verticale Richtung gebracht, so scheinen verticale Objecte nach entgegengesetzten Seiten abzuweichen.



Am deutlichsten lassen sich alle Functionen der Augenmuskeln an einem künstlichen Auge machen, wovon Fig. III. eine Abbildung liefert. *A* Der Augapfel. *B* Vorderes Ende, welches mit einer convexen Linse versehen ist, und welches zum Zwecke der Accommodation für nahe und ferne Objecte, nach rück- und vorwärts sich verschieben lässt. *C* Hinteres mit einem matt geschliffenen Glase versehenes

Ende, auf welchem sich die Objecte verkleinert und umgekehrt wie auf der Retina abbilden. *D* Ein Metalldrath, die verticale Trennungslinie darstellend. *E E E* Ein hölzerner Kreis, der zur Aufnahme der 8 Schrauben, welche den 8 im Bulbus befestigten Stiften entsprechen, dient, und der in den beiden Klammern von Messing *F F* ruht und um seinen Mittelpunkt gedreht werden kann. *G* Der Fuss. Werden die Schrauben 1 1 bis auf die ihnen entsprechenden Stifte fortgeschraubt, so stellen diese die verticale Drehungsachse vor, um welche der Rect. externus oder internus den Bulbus wälzen kann. Ver-

fährt man auf dieselbe Weise mit den Schrauben 2 2 während man 1 1 lüftet, so hat man die horizontale Drehungsachse für den Rect. superior und inferior. Denkt man sich ein linkes Auge und schraubt 3 3 an, so ist die Drehungsachse fixirt, um welche der Rect. superior und internus, oder der Rect. externus und inferior den Bulbus wälzt, und die Pupille nach oben und innen oder nach unten und aussen richtet. Wird nun z. B. die Pupille nach oben und innen gerichtet, so weicht die verticale Trennungslinie mit ihrer oberen Spitze nach rechts mit ihrer unteren nach links ab, daher erscheinen verticale Objecte auf dem matten Glase, wie auf der Retina schief, mit ihrem oberen Ende nach links, mit ihrem unteren nach rechts abgewichen. Um die Trennungslinie wieder vertical zu stellen, ahmt man an dem Instrumente die Wirkung des Obliq. inferior nach, indem man den unteren Theil des Kreises E E E von links nach rechts um seine Achse dreht. Verfährt man auf ähnliche Weise mit den Schrauben 4 4, so ist die Drehungsachse für den Rect. superior und externus, oder für den Rect. inferior und internus fixirt. Bei der Richtung der Pupille des linken Auges nach oben und aussen, weicht die Trennungslinie mit der oberen Spitze nach links, mit der unteren nach rechts ab wie auf beistehender Figur. Dreht man den unteren Theil des Kreises, indem man die Wirkung des Obliq. superior nachahmt, von rechts nach links, so stellt man die verticale Richtung der Trennungslinie wieder her.

Je nachdem man diese oder jene Schrauben anzieht, oder lüftet, und sich ein rechtes oder linkes Auge denkt, kann man alle Bewegungen des Auges nachmachen und sich die Wirkungen der Muskeln verdeutlichen.

Wirkung der geraden Muskeln beim Sehen nach verschiedenen Richtungen.

Um weiter von den Augen entfernte, gerade vor uns über dem Horizontaldurchmesser der Augen liegende Objecte einfach zu sehen, reicht die Wirkung der Recti superiores, und bei unter dem Horizontaldurchmesser liegenden die Wirkung der Recti inferiores aus, indem diese Muskeln, vermöge der Wirkung ihres nach innen gelegenen Stratum, die Pupille etwas nach innen dirigiren können. Bei sehr nahe vor uns liegenden

Objecten, wo die Augen, wenn sie die Objecte einfach wahrnehmen sollen, eine sehr stark in horizontalem Sinne convergirende Richtung annehmen müssen, ist die Mitwirkung der innern geraden Augenmuskeln nothwendig. Den Beweis hiervon liefert uns die Durchschneidung beider innern geraden Augenmuskeln. Sind diese Muskeln durchschnitten, so sieht der Kranke, bis zur Wiedervereinigung derselben mit dem Augapfel, entferntere Gegenstände einfach, nähere aber doppelt.

Man sieht wohl ein, dass der, welcher eine gründliche Heilung des Schielens durch die Muskeldurchschneidung erzielen will, sich sehr genau mit der Wirkung der betreffenden Muskeln bekannt machen muss. Es wird zwar selten nöthig sein, alle bei einer gewissen Art des Schielens verkürzten Muskeln zu durchschneiden, indem die Antagonisten in vielen Fällen hinreichen, nach Durchschneidung des vorzugsweise verkürzten Muskels, die weniger verkürzten, aber doch etwas überwiegenden in ihrer Kraft zu beschränken. Indessen zuweilen wird es doch nöthig, wie wir oben gesehen haben, mehrere Muskeln durch- oder doch wenigstens einzuschneiden. Auch ist es, ohne eine genaue Kenntniss der Functionen der Muskeln, unmöglich, die später, zur vollkommenen Heilung des Schielens nothwendigen, orthopädischen Sehübungen richtig zu leiten. Wir wollen indessen nicht bei diesem praktischen Interesse stehen bleiben, sondern uns noch zu einigen, mit der Function der Augenmuskeln zusammenhängenden Erscheinungen wenden.

Beweise gegen die Ansicht, dass die Accommodation der Augen für nahe und ferne Objecte durch die Muskeln bedingt werde.

Beim ersten Blicke erscheint es sehr wahrscheinlich, dass die geraden Augenmuskeln, indem sie sich im Vereine zusammenziehen, den Augapfel an ihrem Anheftungspunkte zusammenschnüren, also verlängern und ihn dadurch zum Sehen für nahe Gegenstände einrichten. Dies ist die unter den Physiologen am meisten verbreitete Ansicht, die wir aber, nach den vortrefflichen Untersuchungen von Hueck (die Bewegung der Krystalllinse. Dorpat 1839.), für ungenügend erklären müssen. Die erheblichsten Gründe gegen diese Ansicht sind: 1, dass die Verlängerung des Augapfels beim Nahesehen eben so wenig wie die vermehrte Krümmung der Hornhaut je durch Beobachtungen ge-

nau bewiesen ist. 2, Die Structur des Bulbus lässt durchaus nur eine sehr geringe, nie eine hinreichende Compression zu, dies beweisen bis zur Überzeugung Hueck's Versuche (a. a. O. §. 44.). 3, Ein auf den Bulbus ausgeübter, auch selbst sanfter Druck stört die Function der Retina, es entstehen dadurch Lichterscheinungen, und bei länger dauerndem Drucke Schmerz, während wir doch stundenlang zu lesen im Stande sind, ohne den geringsten Schmerz zu empfinden. 4, Die Anwendung der Belladonna auf das Auge lähmt das Accommodationsvermögen. Das Auge behält nur die Fähigkeit entfernte Gegenstände wahrzunehmen, ohne dass die Muskeln dabei afficirt sind, indem der Augapfel mit derselben Schnelligkeit, Sicherheit und Kraft nach allen Richtungen bewegt und fixirt werden kann, also kann in den Muskeln nicht der Grund der Accommodation gesucht werden. 5, Die geraden Augenmuskeln inseriren sich, wie wir gesehen haben, an der grössten Wölbung des Bulbus und berühren ihn als Tangenten. Sie wirken daher in tangentieller Richtung, im rechten Winkel gegen den Radius, den wir zum Mittelpunkte des Auges ziehen. Die Muskeln können daher den Augapfel nicht comprimiren, sondern sie ziehen ihn zurück und drücken ihn gegen das Fettpolster, wodurch der Durchmesser von vorn nach hinten verkürzt, und das Auge zum Fernsehen eingerichtet würde. Aber man fühlt nur beim Sehen in grosser Nähe eine innere Anstrengung in der Orbita. Dass die geraden Augenmuskeln die Accommodation nicht bedingen, dafür spricht 6, dass das Auge sich auch dann der Entfernung der Gegenstände anpassen kann, wenn es nach oben, unten, oder zur Seite gerichtet und einer der 4 geraden Muskeln durchschnitten ist, hier ist keine gleichmässige Compression mehr denkbar. Diesen Beobachtungen gegenüber hat der von Wrisberg beobachtete (Olbers a. a. O. §. 37 — 38), ganz einzeln dastehende Fall, wo Luscitas beider Augen nach rechts durch das Fehlen des Rectus internus am rechten Auge und durch Atrophie des Rect. externus am linken Auge mit gleichzeitiger Verwachsung der übrigen Muskeln entstanden, und wo das Accommodationsvermögen bei bedeutender Convexität der Cornea ganz verschwunden war, nur wenig Gewicht. Sehr nahe liegt die Annahme, sagt Volkmann, dass so auffallende Missbildungen der äusseren Theile mit pathologischen Verhältnissen im

Innern verbunden waren. 7, Viel plausibler ist die Ansicht, dass das Auge durch die schiefen Augenmuskeln, welche es gegen die Nasenwand anziehen, zusammen gedrückt und verlängert werden könne; hierbei würde aber der Drehpunkt des Auges aus seiner Lage verrückt, der, wenn nicht Doppelsehen entstehen soll, niemals seinen Ort ändern darf. Die schiefen Augenmuskeln drehen, wie oben gezeigt ist, den Augapfel um die ihnen entsprechende Achse, und diese Drehung dient dazu, die verticalen, die Augen in zwei gleiche Hälften theilenden Linien, bei den verschiedenen Bewegungen der Augäpfel in genauer Übereinstimmung, d. h. parallel zu erhalten. Die geringste Störung dieses Parallelismus würde Schief- und Doppelsehen hervorbringen. Indem wir uns bemühen, diese Richtung immer wieder herzustellen, erhalten wir eine sichere Vorstellung davon, ob eine Linie genau senkrecht stehe, gleich wie wir durch Bewegung des Augapfels mittelst der geraden Augenmuskeln die Vorstellung von der Lage und Richtung der Objecte überhaupt erlangen.

Wahre Ursache des Accommodationsvermögens.

Die Accommodation des Auges für nahe Gegenstände hängt, nach Hueck's Beobachtungen, die ich durch eigene Erfahrung bestätigen kann, von der, durch das Corpus ciliare vermittelten, Bewegung der Krystalllinse nach vorn ab*). Das Corpus ciliare bewegt sich zwar leicht mit der Iris zugleich, behauptet aber doch eine gewisse Unabhängigkeit davon. Ich sah z. B. bei einem Kranken, dessen Iris auf dem rechten Auge am ganzen Pupillarrande mit der Linsenkapsel verwachsen war, das Accommodationsvermögen am rechten Auge zwar etwas schwächer als am linken, aber doch durchaus nicht ganz aufgehoben.

Für die Ansicht, dass die Bewegung der Linse die Accommodation vermittele, spricht 1, dass wir keine andere Ursache des Accommodationsvermögens aufzufinden vermögen; 2, dass nach der Extraction des grauen Staares das Accommodationsvermögen sehr geschwächt ist; 3, dass durch Einträpfelungen von Belladonna in das Auge nicht bloss die Pupille erweitert, sondern auch das Accommodationsvermögen vermindert wird,

*) Diese Meinung ist übrigens schon von Peterfield und vielen Anderen vertheidigt.

weil mit der Iris auch das ihr so nahe verwandte Organ, das Corpus ciliare geschwächt wird, denn von der Erweiterung und Verengung der Pupille hängt die Accommodation nicht ab; 4, dass die Lage, Structur und Verbindung der Krystalllinse und des Ciliarkörpers die Bewegung der Linse möglich machen; 5, dass die Bewegung an Menschen und Thieren beobachtet werden kann. Man lasse einen, mit einem guten Accommodationsvermögen begabten Menschen mit einem Auge, nachdem das andere geschlossen ist, über die Spitze einer nahe vor das Auge gehaltenen Nadel, zuerst einen entfernten Punkt und dann die Nadelspitze selbst, bei hellem Lichte und gleichbleibender Richtung des Auges, visiren, so wird man deutlich sehen, dass die Iris, wenn das Auge sich für die Nähe zur Fixation der Nadelspitze einrichtet, durch das Hervortreten der Linse sich etwas wölbt. Der Beobachter muss dabei so von der Seite in das Auge sehen, dass die Iris wie eine Linie erscheint. Eine Formveränderung der Linse ist nach meiner Überzeugung nicht möglich, weil ich in ganz frischen Augen nie einen Liquor Morgagni gefunden habe. Dieser Liquor scheint sich erst nach dem Tode zu bilden.

Wirkungsart der Muskeln beim Nahe- und Fernsehen.

Ungeachtet nun das Accommodationsvermögen nicht von der Wirkung der Augenmuskeln abzuleiten ist, so steht dieses doch, wie schon oben angegeben ist, mit den Bewegungen des Auges in einem innigen, und zum deutlichen, geraden und einfachen Sehen der Gegenstände nothwendigen Verhältnisse. Dieses Verhältniss wollen wir jetzt einer genaueren Betrachtung unterwerfen.

Das Auge befindet sich bei der für das Fernsehen passenden Thätigkeit im Zustande der Ruhe. Das noch frische Auge eines so eben getödteten weissen Kaninchens bildet, wovon man sich leicht überzeugen kann, ferne Gegenstände deutlich ab, diese Deutlichkeit nimmt nicht ab, wenn man dasselbe mittelst eines um dasselbe geschlungenen Bandes stark comprimirt. Sticht man aber eine Staarnadel in die Linse und schiebt man sie dadurch vorwärts, so werden nahe Gegenstände deutlicher und ferne undeutlicher abgebildet. Das lebende Auge ruht sich beim Fernsehen aus, und wird, wenn entfernte Gegenstände nicht

gerade scharf und anhaltend fixirt werden, nie müde. Olbers (dissert. de oculi mutationibus internis. Gottingae 1780. §. 14.) bemerkt, dass beim Nachdenken, d. h. also, wenn die Aufmerksamkeit der Thätigkeit des Auges entzogen wird, nahe Gegenstände undeutlich werden. Im Schlafe haben die Augenachsen eine Richtung, die sich der parallelen nähert, also eine, die für das Fernsehen passt. Liegt der Mensch im Schlafe auf dem Rücken, so sind beide Augenachsen gerade nach vorn gekehrt, liegt er auf der rechten Seite, so steht das rechte Auge im inneren, das linke im äusseren Augenwinkel, dabei nähern sich aber die Sehachsen fast dem Parallelismus. J. Müllers Behauptung (Physiologie. Bd. I. Abthl. 2. §. 663.), dass das Auge im Schlafe nach oben und innen stehe, habe ich nicht bestätigt gefunden. Bei 8 gesunden Kindern, die ich sehr oft im Schlafe untersuchte, fand ich die Richtung der Augen, wie oben angegeben ist. Beim Nahesehen fühlen wir die Anstrengung, welche das Auge machen muss, um sich zu accommodiren. Der Ausdruck Ruhe ist hier aber nicht absolut zu nehmen, denn es ist eine ausgemachte Thatsache, dass auch in dem Zustande der sogenannten Ruhe die Contraction der Muskelfasern in geringem Grade fort dauert. Die Ruhe ist nur insofern vorhanden, als das Organ keine, äusserlich sichtbaren Bewegungen macht, indem eine Muskelportion über ihre Antagonisten, die nur mit Hülfe des Willensreizes jener das Gleichgewicht zu halten vermögen, ihr natürliches Übergewicht geltend macht. Die 4 geraden Augenmuskeln sind zusammen genommen die Antagonisten der beiden Obliqui, und haben über diese ein bedeutendes natürliches Übergewicht, welches sie im Zustande der Ruhe geltend machen. Unter den 4 genannten Muskeln ist der Rect. internus wieder der stärkste, und dies ist der Grund, warum im Zustande der Ruhe die optischen Achsen, fernen Objecten entsprechend, convergiren. Die 4 geraden Muskeln ziehen unter diesen Umständen den Bulbus rückwärts und drücken, da sie sich an den grössten Kreis des Bulbus inseriren, die hintere Hälfte desselben gegen das Fettpolster. Hierdurch muss nothwendig, wenn auch nur in einem sehr geringen Grade, das hintere Segment des Bulbus comprimirt und auf einen kleineren Raum reducirt werden. Der geringere Umfang des Bulbus im Zustande der Ruhe bewirkt nun auch eine Annäherung der, für optische Eindrücke empfänglichen Nervenpartikelchen. Diese

Umfangsabnahme muss nachlassen bei der Richtung der Sehachsen nach oben oder unten. Die von E. H. Weber angestellten Versuche, über den Grad der Schärfe der Empfindung der Distanzen an verschiedenen Theilen des Körpers, haben nachgewiesen, dass an den Theilen, wo eine schärfere Empfindung ist, auch die, die Empfindung veranlassenden, Gegenstände grösser erscheinen, als an den Theilen mit unbestimmterem Gefühl. Dieser Unterschied rührt nach Weber und J. Müller von der Zahl, dem Laufe und der Endigung der afficirten Nerven her.

In dem Vorhergehenden findet das rein physiologische Phänomen, dass der aufgehende Mond grösser erscheint, als der hoch am Horizonte stehende, seine Erklärung. Dass dies ein rein physiologisches Phänomen ist, beweiset folgendes Experiment. Legt man sich nämlich auf den Rücken und lässt man den unten am Horizonte stehenden Mond über die Stirn in die Augen scheinen, so erscheint er so klein, als stände er hoch am Himmel, und betrachtete man ihn in aufrechter Stellung. Umgekehrt erscheint der hoch am Himmel stehende Mond grösser, wenn man sich ihn, auf dem Rücken liegend, von vorn in die Augen scheinen lässt. Der Mond erscheint also dann grösser, wenn er bei gleichmässiger Spannung der 4 Recti, wodurch die Retina etwas in sich selbst zusammenkriecht, und also einem gleich grossen Bilde mehr Berührungspunkte darbietet, in die Augen scheint. Ebenso erscheint er kleiner, ungeachtet er stets ein gleich grosses Bild auf der Retina entwirft, wenn einer der 4 Recti das Übergewicht hat, und die Obliqui die Compression des hinteren Theiles des Augapfels verhüten. Hier werden weniger Nerventheilchen von demselben Bilde getroffen.

Das Auge befindet sich also beim Fernsehen im Zustande der Ruhe, beim Nahesehen müssen gewisse Kräfte angestrengt werden, um das Auge passend zu accommodiren. Das Gefühl der Anstrengung kommt beim Nahesehen zum Bewusstseyn, und die Stärke desselben richtet sich nach der Nähe des Gegenstandes und nach der Richtung, in welcher er liegt. Wenn gleich das Accommodationsvermögen allein, oder doch vorzugsweise in der Bewegung der Linse nach vorn liegt, so spielen die Muskeln des Bulbus doch beim Nahe- und Fernsehen eine

wichtige Rolle. Vorzüglich werden die Obliqui beim Nahesehen mit beiden Augen angestrengt um die überwiegende Kraft der Recti zu überwinden, und hiervon hängt das Gefühl der Anstrengung vorzugsweise ab. Betrachten wir mit den horizontal gestellten Sehachsen einen in gleicher Ebene gelegenen Gegenstand, so werden die Obliqui weniger angespannt und daher ist das Gefühl der Anstrengung hier geringer. Liegt dann das Object im Sehfelde beider Augen gerade vor uns, so wird von den geraden Augenmuskeln, vorzüglich der Rectus internus, die innere Portion des Rectus superior und inferior, und die vordere Portion der beiden Obliqui beider Augen verkürzt. Liegt das Object nach aussen, nur im Sehfelde des einen Auges, so muss der Rectus externus in Verbindung mit der hinteren Portion der Obliqui die Stellung des Auges vermitteln. Liegt das Object nach links im Sehfelde beider Augen, so contrahirt sich der Rect. externus und die hintere Portion der beiden Obliqui am linken, der rect. internus und die innere Portion des rectus superior und inferior, und die vordere Portion der beiden Obliqui am rechten Auge. Umgekehrt verhält es sich, wenn das Object nach rechts liegt. Beim Fixiren eines nahen Objectes mit beiden Augen, welches gerade vor uns über der Horizontalebene der vorher horizontal gestellten Sehachsen liegt, wird das Auge durch den Rectus superior und internus um eine Achse gewälzt, welche von der Mitte zwischen dem Rectus superior und externus von oben und aussen nach innen und unten in die Mitte der Insertion des Rectus internus und inferior läuft, so dass die Sehachse nach oben und innen gestellt wird (vide Fig. III. 3 3). Hierbei weicht aber die verticale Linie, welche die Retina in zwei ungleichnamige Hälften theilt (Trennungslinie), mit ihrer oberen Spitze nach innen, mit der unteren nach aussen ab. Es convergiren die Trennungslinien beider Augen oben mit einander. Um bei dieser Richtung der Sehachsen den Parallelismus der Trennungslinien der beiden Augen wieder herzustellen, um also beim Nahesehen Doppel- und Schiefsehen zu verhüten, müssen die Obliqui inferiores an beiden Augen das Auge um die ihnen entsprechende Achse drehen. Hiermit hängt das gleichzeitige starke Gefühl der Anstrengung zusammen. Bei der Richtung der Sehachsen nach innen und unten wird der Bulbus vom Rectus internus und inferior um die von

innen und oben nach unten und aussen laufende Achse (vide Fig. III. 4. 4.) gedreht. Hierbei würden die Trennungslinien nach oben divergiren, wenn nicht an beiden Augen der Obliquus superior die verticale Richtung jeder einzelnen, und somit den Parallelismus beider herstellte. Blickt man mit beiden Augen nach oben und links, so wird der linke Augapfel um die von oben und innen, nach unten und aussen laufende Achse (vide Fig. III. 4. 4) mittelst der combinirten Wirkung des Rectus superior und externus gedreht, wobei der Obliquus superior die Wirkung des inferior überwinden muss, damit die Trennungslinie vertical gestellt bleibt. Das rechte Auge wird hier mittelst des Rectus internus und superior um die von oben und aussen nach unten und innen laufende Achse gedreht, und die verticale Richtung der Trennungslinie, die auch in diesem Auge mit ihrem oberen Ende dabei nach links abweicht, (vide F. III. D.) durch den Obliquus inferior in ihrer Lage erhalten. Steht beim Blicke nach oben und rechts, das rechte Auge nach oben und aussen, das linke nach oben und innen, so verhält sich das Muskelspiel folgender Massen: die Stellung des linken Auges bedingt die Contraction des R. superior und internus, die des rechten Auges der R. superior und externus, der Parallelismus der Trennungslinie aber wird an ersterem durch das Übergewicht des Obliq. infer., an letzterem durch das Übergewicht des Obliq. superior hergestellt. Werden die Sehachsen beider Augen nach unten und links gerichtet, so wird diese Bewegung am linken Auge durch die Wirkung des Rectus externus, inferior und obliquus superior, am rechten Auge durch die des Rectus internus und inferior, und die Correction der Stellung der Trennungslinien, welche dabei mit ihrem oberen Ende, ohne die Wirkung der Obliqui, an beiden Augen nach rechts abweichen würden, am linken Auge durch den Obliq. inferior, am rechten durch den Obliq. superior vermittelt. Umgekehrt verhält es sich beim Blicke nach unten und rechts; hier wird die Stellung des linken Auges durch den Rect. internus und inferior, die Stellung des rechten Auges durch den Rect. externus, inferior und Obliq. superior bedingt. Der Parallelismus der Trennungslinie wird an ersterem durch den Obliq. superior, an letzterem durch den Obliq. inferior hergestellt.

Die schiefen Augenmuskeln dienen also dazu das Auge zu

balanciren, d. h. die Trennungslinie beider Augen in vertical-paralleler Richtung zu erhalten, und dies werden sie sowohl beim Fern- als beim Nahesehen thun müssen. Beim Fixiren solcher fernen Objecte, die so gelegen sind, dass die Sehachsen darauf gerichtet werden können, ohne dass dabei die Trennungslinien von ihrem verticalen Parallelismus abweichen, z. B. beim Blicke gerade nach oben oder unten, nach rechts oder links, oder gerade aus, findet die geringste Anstrengung statt, indem die Trennungslinien dabei fast gar nicht von ihrem Parallelismus abweichen. Bei allen übrigen Richtungen der Sehachsen wird dieser Parallelismus sowohl beim Nahe- als beim Fernsehen mehr oder weniger gestört, wesshalb die Anstrengung dabei grösser ist. Am stärksten ist aber die Störung des Parallelismus, wenn wir mit beiden Augen ein sehr nahe, besonders nach oben oder unten gelegenes Object fixiren, daher ist die zur Correction nöthige Anstrengung der Obliqui hier am bedeutendsten.

Consensus der Augenmuskeln unter sich.

Dem Obigen reiht sich die Betrachtung des Consensus der verschiedenen Augenmuskeln an. Nach J. Müller's scharfsinniger Auseinandersetzung. (Physiologie IV. B. II. Absch. §. 85.) müssen alle Muskeln, welche gleichnamige Äste vom Oculomotorius erhalten, in ihren Bewegungen associirt sein, während die Muskeln, welche ungleichnamige Zweige von demselben erhalten, sich nicht associiren können. Aus diesem Grunde sollen der Rectus externus und Obliquus superior ihre eignen Nerven, und keine Äste vom dritten Paare bekommen. Volkmann (Müller's Archiv 1840. Heft IV und V. S. 484.) behauptet aber, dass beide Muskeln Äste vom Oculomotorius erhalten. So wenig man J. Müller's Ansicht theilen kann, so wenig erhellt aber auch aus meinen obigen Untersuchungen die Richtigkeit derjenigen Angabe Volkmann's, dass nämlich die beiden unteren schiefen Augenmuskeln sich nicht associirten, ungeachtet sie gleichnamige Zweige vom Oculomotorius erhalten. Denn beim Blicke nach oben und innen sind beide Obliqui inferiores, beim Blicke nach unten und innen beide Obliqui superiores, beim Blicke nach unten und links dagegen am linken Auge der Obliquus inferior, am rechten Auge der Obliquus superior, beim

Blicke nach unten und rechts am linken Auge der Obliq. superior, am rechten Auge der Obliq. inferior, contrahirt, um die Trennungslinie in der verticalen Richtung zu erhalten. Ausserdem ist wohl zu beachten, dass beim Auseinanderweichen der Sehachsen zum Behufe des Fernsehens, welches durch die M. recti externi bewirkt wird, bis zum Parallelismus die M. recti interni nicht ganz erschlafft sein können, dass also die M. externi und interni hier bis zu einem gewissen Grade gleichzeitig wirken.

Die von Valentin (de functionibus nervorum cerebralium etc. Bernae 1839. §. 47.) aufgestellte eigenthümliche Ansicht von der Function und Harmonie der Augenmuskeln ist hier noch zu erwähnen. Er theilt die 6 Muskeln des Augapfels in zwei Halbkreise, in den oberen und äusseren, und in den unteren und inneren. Zu jenem sollen der Rectus superior, der Obliquus superior und der Rectus externus, zu diesem der Rectus internus, der Rectus inferior und der Obliquus inferior gehören. Jene Muskeln, mit deren Contraction eine Erweiterung der Pupille verbunden ist, sollen willkürliche, diese, mit deren Contraction die Pupille gleichzeitig verengert wird, sollen automatische Muskeln sein, oder mit andern Worten: der untere Ast des Nervus oculomotorius versorge unwillkürliche Muskeln, der obere Ast desselben aber, so wie der Nervus trochlearis und abducens willkürliche. Hiernach habe ein jeder willkürliche Muskel einen unwillkürlichen Antagonisten, so dass, wenn wir z. B. nach oben schauen, der Rectus superior als willkürlicher Muskel contrahirt, und der inferior als unwillkürlicher erschlafft würde. Hieraus würde folgen, dass die Bewegungen der beiden Augäpfel, entweder von einem willkürlichen Muskel des einen, und einem unwillkürlichen des andern Auges, z. B. beim Blicke nach einer Seite, bewirkt werden, oder z. B. beim Blicke nach aussen und unten, durch die gemeinschaftliche Wirkung eines willkürlichen und unwillkürlichen Muskels des einen Auges, und zweier willkürlichen des andern Auges.

Trotz der Berühmtheit des Urhebers dieser Ansicht kann ich ihr doch nicht beipflichten, sondern muss folgendes gegen dieselbe einwenden: 1, in Hinsicht der Richtung ihrer Wirkung kann weder der Obliquus superior mit dem Rectus superior und externus, noch der Obliquus inferior mit dem Rectus internus und inferior passend in eine

Reihe gestellt werden. 2, Aus den auf Seite 14 — 15 und auf Seite 39 — 45 mitgetheilten Krankheitsfällen geht hervor, dass sowohl beide Obliqui einzeln, als auch die Recti externi und interni willkürlich in Thätigkeit gesetzt werden können. Dasselbe beweiset die Durchscheidung einzelner gerader Augenmuskeln. Werden nämlich die Recti externi durchschnitten, so können beide Pupillen willkürlich nach innen, und werden die Recti interni durchschnitten, so können sie willkürlich etwas nach aussen, und werden die Recti superiores durchschnitten, so können sie willkürlich nach unten gewälzt werden. 3, Wären die Recti interni und inferiores unwillkürliche Muskeln, so müsste die Pupille während des Schlafens nach unten und innen gerichtet sein, weil die automatischen Muskeln im Schlafe thätiger sind, als die willkürlichen.

Zur Erklärung der harmonischen Bewegung beider Augen stellt Valentin (a. a. O. §. 44.) folgendes Gesetz auf: „Allen automatischen Bewegungen liegt das Gesetz zum Grunde, dass diejenigen automatischen Theile leicht zugleich mit bewegt werden, welche entweder von demselben Nerven Äste bekommen, oder von solchen Nerven, die in dem Centrum des Nervensystems nahe an einander liegen, und die synergische genannt werden. Wenn also primär ein automatischer Theil bewegt wird, so werden die übrigen automatischen synergischen Theile zugleich mit bewegt.“ Hiergegen haben wir einzuwenden, dass, wenn dieses Gesetz sich auf die Muskeln des Auges anwenden liesse, beim Blicke gerade nach vorn und innen sich die Sehachsen auch zugleich unwillkürlich nach unten wenden müssten, was durchaus nicht der Fall ist. „Wenn aber primär ein willkürlicher Theil und zugleich ein einzelner automatischer Theil bewegt wird, so werden die anderen synergischen automatischen Theile nicht mit bewegt. Daher werden bei der harmonischen Bewegung beider Augäpfel, an dem einen Auge der Rectus externus, welcher willkürlich ist, und an dem andern der Rectus internus, welcher automatisch ist, allein bewegt.“ Auch dieses Gesetz findet auf die Muskeln des Auges keine Anwendung, a., weil diese alle willkürlich sind, b., weil nach Durchschneidung des Rectus internus durch die alleinige Wirkung des Rectus superior die Pupille nach oben und innen gewälzt werden kann, wobei der Obliquus inferior die verticale Richtung

der Trennungslinie erhält, und die Pupille als synergischer Theil des Obliquus inferior sich gleichzeitig verengert. „Wenn aber an beiden Augen die Recti interni entweder allein, oder zugleich mit den Rectis inferioribus, oder mit den Obliquis inferioribus bewegt werden, so werden auch die automatischen synergischen Theile mit bewegt, daher wird die Iris zusammengezogen und die Pupille verengert.“ Auch dieser Satz kann auf die Muskeln des Auges nicht angewendet werden, ja selbst dann nicht, wenn wir die obige Eintheilung der Augenmuskeln in willkürliche und automatische zugestehen könnten. So werden z. B. beim Blicke nach unten und innen die Recti interni und inferiores zugleich mit den Obliquis superioribus contrahirt, während die Obliqui inferiores, die nach obigem Gesetze hierbei als synergische Muskeln contrahirt sein müssten, erschlafft sind. (Siehe oben Seite 31.)

Die Unmöglichkeit beide Sehachsen willkürlich divergent zu stellen, erklärt sich aus dem Antagonismus der Muskeln.

Die Thatsache, dass der gesunde Mensch durch die Nervi abducentes auf den Rectus externus beider Augen zugleich nur soviel willkürlich wirken kann, dass die Sehachsen dadurch sich der parallelen Richtung nähern, aber niemals divergent zu werden vermögen, will J. Müller nicht aus dem Antagonismus der Muskeln erklärt wissen, sondern aus der angeborenen Tendenz zur Mitbewegung derjenigen Muskeln, welche gleichnamige Äste vom Oculomotorius erhalten, und aus dem Mangel dieser Tendenz in den beiden äusseren geraden Muskeln. Dennoch scheint sich diese Thatsache aus dem Antagonismus der Muskeln und dem Einflusse des Willens zu erklären. Die Drehung der Pupille nach innen wird nicht bloss durch den stärksten aller Augenmuskeln, den Rectus internus, sondern auch durch die innere Portion des Rectus superior und inferior, dagegen die Drehung gerade nach aussen allein durch den an sich schwächeren Rectus externus bewirkt. Es muss daher dem Willenseinflusse ungemein schwer, ja unmöglich werden, durch die Anspannung beider Recti externi zugleich die Kraft dieser drei Muskeln so sehr zu überwinden, dass die Sehachsen parallel oder gar divergirend werden, während es ihm leicht wird, durch gleichzeitige Incitation beider Recti externi, mit Hülfe der

diagonalen Wirkung beider Obliqui an jedem Auge, die Convergenz der Sehachsen zu vermindern. Richtet der Wille aber seine ganze Kraft nur auf einen Rectus externus, und lässt er den anderen unberücksichtigt, so ist er dadurch in den Stand gesetzt, das eine Auge ganz nach aussen zu richten, während das andere sich unwillkürlich vermöge der Association nach innen kehrt. Bekommt der Rectus internus auf beiden Augen ein krankhaftes Übergewicht, so vermag der Kranke entweder durchaus nicht beide Augen für das Sehen ferner Gegenstände passend zu richten, oder immer zur Zeit nur ein Auge, bis die Kraft des Zuges nach innen durch die Durchschneidung der inneren geraden Muskeln geschwächt ist. (Man sehe die auf Seite 39 — 43 angegebenen Krankheitsfälle.). Das Factum, dass nach Durchschneidung der Recti interni oft so lange eine Divergenz beider Sehachsen eintritt, bis die durchschrittenen Muskeln sich mit dem Augapfel wieder vereinigt haben, und dass solche Menschen, deren Recti externi ein krankhaftes Übergewicht besitzen, entweder gar nicht, oder nur in einem beschränkten Grade, oder nur auf kurze Zeit ihre Sehachsen so stark convergent zu richten vermögen, wie es zum Betrachten nahegelegener Objecte nothwendig ist, (vide Krankheitsfälle auf Seite 43 — 45) beweiset deutlich, dass die Unmöglichkeit, die Sehachsen willkürlich divergent zu stellen, das Resultat des natürlichen Übergewichtes der Recti interni ist.

Definition und Arten des Schielens.

Doppelsehen und Verhalten der Sehkraft beim Schielen.

Der mit zwei gesunden Augen begabte Mensch sieht aus oben angegebenen Gründen alle die in demselben Horopter liegenden Objecte einfach, wenn beide Augenachsen sich in einem Punkte des Objectes schneiden; alle ausserhalb des Horopters liegenden sieht er doppelt und undeutlicher. Beim Schielen, wo das eine Auge einen ausserhalb des Horopters gelegenen Gegenstand fixirt, findet auch Doppelsehen Statt, nur wird das Doppelbild des kranken Auges, abgesehen davon, dass es an sich schon schwächer ist, von der Aufmerksamkeit vernachlässigt, und daher wird es gewöhnlich nicht wahrgenommen. Das vorherrschende Auge, in dessen Sehweite der Gegenstand gehört, verdrängt durch den Wettstreit das schwächere Bild des schielenden Auges, und daher wendet die Aufmerksamkeit sich von letzterem ab, wodurch es immer mehr in Unthätigkeit verfällt.

Im Anfange des Schielens findet daher Doppelsehen Statt, welches bei längerem Bestehen und bei Zunahme des Schielens verschwindet. Die Undeutlichkeit der in dem schielenden Auge erscheinenden Bilder rührt theils von der unrichtigen Stellung desselben zum Object, theils von der allmählig sich ausbildenden Schwäche der Netzhaut ab. In Bezug auf die Schwäche der Netzhaut, die zwar theilweise von dem Mangel an Übung herrührt, ist aber nicht ausser Acht zu lassen, dass durch die übermässige Anspannung eines, oder mehrerer Muskeln, und durch die Erschlaffung der übrigen eine nachtheilige Zerrung, oder übermässige Verschiebung des Sehnerven hervorgebracht werden muss, indem die geraden Augenmuskeln an ihrem Ursprunge im hinteren Theile der Orbita mit der Scheide des Sehnerven zusammenhängen. Durch eine solche Zerrung muss nothwendig die Function des Sehnerven beeinträchtigt werden.

Hätte die Schwächung der Sehkraft beim Schielen stets andere Gründe, so wäre die fast constante Erscheinung nicht zu erklären, dass gleich, oder bald nach der Operation, wo sich das Auge oft nur wenig besser stellt, die Kranken offenbar besser sehen können, als vor der Operation. Wird der zu stark angespannte Muskel durchschnitten, so lässt die Zerrung am Sehnerven nach, und die optische Sensibilität steigert sich auf der Stelle. Aus der verbesserten Richtung des Auges gleich nach der Operation ist dieses Phänomen nicht allein zu erklären, weil die Kranken vor der Operation, wenn sie das gesunde Auge schliessen und dann dem kranken Auge eine normale Richtung geben, nicht in dem Grade besser sehen, als nach der Operation bei demselben Manöver. Stellt sich das schielende Auge, beim Schliessen des gesunden, besser oder vollkommen richtig, so wird das Bild zwar etwas intensiver, und durch die darauf verwandte Aufmerksamkeit deutlicher erkannt, trotz dem bleibt das Bild aber immer undeutlich. Die vollkommene Herstellung der Sehkraft erfolgt in der Regel erst dann, wenn das Auge nach der Operation durch Übung gestärkt ist und, beim Nachlass der zu starken Wirkung gewisser Muskeln, eine der Achse des gesunden Auges entsprechende Richtung angenommen hat. Ein sehr für unsere Ansicht sprechender Krankheitsfall ist folgender: Amalie Th., 12 Jahre alt, aus Braunschweig, schielte mit dem rechten Auge stark nach innen. Die Sehkraft des schielenden Auges war ungemein schwach, so dass sie damit kaum einen Finger erkennen konnte, die Pupille war erweitert. Der Rectus internus des rechten Auges wurde durchschnitten. Die Stellung des Auges wurde, wenn wir eine freiere Bewegungsfähigkeit abrechnen, wenig durch die Operation gebessert, dennoch steigerte sich die Sehkraft so sehr, dass die Kranke schon wenige Tage nach der Operation in einer Entfernung von etwa 8 Fuss eine Nadelspitze erkennen konnte, wenn sie das gesunde Auge schloss. Auch die Pupille nahm ihre natürliche Grösse wieder an. — Ähnliche Fälle sind mir öfters vorgekommen. — Es ist daher die Schwächung der Sehkraft in der Regel die Folge und nicht die Ursache des Schielens.

Das Schielen ist relativ.

Im Anfange des Schielens, wo die Aufmerksamkeit noch

nicht gänzlich von dem kranken Auge abgelenkt, und der Sehnerv noch nicht so stark als später verschoben ist, findet immer Doppelsehen Statt. Richtet aber ein gesunder Mensch beide optischen Achsen auf ein fernes Object, so erscheinen auch ihm die näheren Objecte, weil sie differente Stellen der Netzhaut treffen, doppelt; richtet er dagegen die Achsen auf einen nahen Gegenstand, so sieht er diesen einfach und die fernen doppelt. In Beziehung auf die Stellung der Augen für die Fixation eines fernen Gegenstandes ist daher die Stellung unserer Augen, behuf der Convergenz der Augenachsen auf dem Object für einen sehr nahen Gegenstand, schielend, und doch dürfen wir dies nicht zum Schielen rechnen. Purkinje (über Schielen. Rust's Magaz. XX. 391) sagt in Bezug hierauf: „Nach der Gesamtheit der geometrischen Verhältnisse der beiden Augenachsen gegen einander, kann man ein convergirendes, paralleles und divergirendes Schielen unterscheiden. Es kann also entweder mit zusammentreffenden, oder einander verfehlenden Achsen vorkommen. Von allen diesen ist das convergirende Schielen mit zusammentreffenden Achsen bei dem Nahe- und Fernsehen dem Menschen natürlich; es wird nur widernatürlich, wenn es seinem Zweck, nämlich die Achsen der Augen auf demjenigen Gegenstande mit einander in Berührung zu bringen, der von jedem einzelnen Auge im Achsenpunkte desselben in vorzüglicher Klarheit empfunden wird, nicht entspricht.“ Auch selbst das Schielen, welches durch einen der schiefen Muskeln bewirkt wird, gehört in eine dieser Reihen, indem es stets mit einer grösseren oder geringeren Abweichung der Sehachsen verbunden ist.

Das Schielen ist also relativ, und lässt sich als Krankheitsphänomen nicht so ohne weiteres definiren.

Es gibt Menschen, deren Augen eine ganz gleiche Sehweite und ein sehr gutes Accommodationsvermögen besitzen und bei Betrachtung naher Objecte nicht schielen, indem dann beide optischen Achsen in einem Punkte des Objectes sich schneiden, die aber sogleich anfangen mit einem oder mit beiden Augen zu schielen, wenn sie ferne Gegenstände betrachten. Das eine Auge fixirt dann den fernen Gegenstand, während das andere im innern Augenwinkel stehen bleibt. Käme dieses Phänomen bloss vor bei solchen Menschen, die mit dem einen Auge weit- und mit dem anderen kurzsichtig sind, so wäre es aus der verschiedenen

Sehweite der Augen zu erklären. Es kommt aber bei ungleicher Sehweite beider Augen nicht ausschliesslich vor, sondern auch oft bei gleicher Sehweite beider Augen, während es bei ungleicher Sehweite nicht selten fehlt. In einem solchen Falle schielt der Kranke, obgleich er dabei immer mit einem Auge schielen muss, nach Willkür bald mit diesem, bald mit jenem Auge. Es liegt dieser Fehler daher nicht in den optischen Gebilden, sondern in den den Bulbus bewegenden Muskeln und ihren Nerven. In allen von mir beobachteten Fällen dieser Art (wovon ich drei aufzählen kann) war dieser Fehler von der frühesten Kindheit an von den Eltern beobachtet und durch keine nachweisbare Schädlichkeit entstanden. Ich durchschnitt dabei die beiden inneren geraden Augenmuskeln, die ich bei der Operation ungewöhnlich dick fand, mit darauf folgender Heilung des Übels. Ebenso giebt es Menschen, welche nicht schielen, wenn sie ferne Objecte betrachten, aber sogleich anfangen zu schielen, wenn sie ihre Augenachsen auf nahe Objecte zu richten versuchen.

Krankheitsfälle.

Demoiselle L., aus Göttingen, 26 Jahre alt, mit braunem Haar und brauner Iris, schielte von der Geburt an mit beiden Augen nach innen. Beide Augen hatten vor der Operation gleiche Sehkraft, und ein starkes Accommodationsvermögen. Bei nahen Gegenständen war die Kranke im Stande beide Sehachsen auf einen Punkt zu richten, ferne Gegenstände sah sie immer nur mit einem Auge. Während sie durch die Willenskraft das eine Auge zwang, sich auf ein fernes Object zu richten, stand das andere ruhig im innern Augenwinkel. Es war mit diesem Sehen stets ein starker Kraftaufwand verbunden, weshalb das den Gegenstand fixirende Auge bald ermüdete und dann das andere in Thätigkeit gesetzt werden musste. Während das zweite Auge die zum Fernsehen nothwendige Richtung annahm, ruhte sich das erste im inneren Augenwinkel aus. Auf diese Weise musste die Kranke, auch wenn sie etwas anhaltend weibliche Arbeiten vornehmen oder lesen wollte, von Viertel- zu Viertelstunde mit den Augen abwechseln, und doch war sie nicht im Stande, anhaltend ohne grosse Beschwerde solche Arbeiten, zu denen ein genaueres Sehen erforderlich ist, vorzunehmen.

Am 18ten October 1840 durchschnitt ich gleich hintereinander den M. rectus internus beider Augen. Die Operation ging ungemein schnell und leicht. Weil die Kranke vor der Operation jedes Auge für sich nach allen Richtungen, und besonders ganz nach aussen zu dirigiren vermochte, so durchschnitt ich die Muskeln ganz nahe an ihrer Insertion, um dadurch die überwiegende Kraft der Musculi recti interni nur etwas zu schwächen. Der Schmerz und die Blutung waren sehr unbedeutend, weil es bei der grossen Ruhe der Kranken mir möglich war, die Schnitte sehr sicher und nahe am Bulbus zu führen, denn je näher man sich an den Bulbus hält, desto geringer ist der Schmerz und die Blutung. Nach der Operation nahmen die Augen sogleich beide die richtige Stellung an, und die Kranke behauptete schon besser sehen zu können. Die Nachbehandlung war die gewöhnliche, die darauf folgende Reaction höchst unbedeutend. Die Heilung ging sehr schnell von Statten. Die Kranke schießt jetzt gar nicht mehr und kann ohne Beschwerde anhaltend die Achsen beider Augen zugleich auf Gegenstände in jeder Entfernung richten.

Auf eine ganz gleiche Weise verhielt es sich bei Agnes v. W. aus Omfeld, und bei Wilhelm A. aus Lenglern. Hinzuzufügen habe ich nur, dass Agnes von W. vor der Operation kurzsichtiger mit beiden Augen war, und dass sie bald nach der Operation sowohl nahe als ferne Gegenstände deutlicher erkennen konnte.

Da in allen drei Fällen die unter Umständen fehlerhafte Richtung der Augen von den Eltern schon in den ersten Lebenstagen der Kinder beobachtet war, so halte ich diesen Fehler für angeboren. Er ist begründet in einer zu starken, in Beziehung auf die übrigen Muskeln des Augapfels disharmonischen Entwicklung der innern geraden Augenmuskeln. Dies zeigte mir der Umfang der Muskeln bei der Operation. Die Kraft des Willens reichte hier nicht aus, bei Betrachtung ferner Objecte an beiden Augen den Antagonisten der inneren geraden Augenmuskeln so viel Kraft zu verleihen, dass sie dadurch in den Stand gesetzt wurden, den Achsen beider Augen zugleich eine der Entfernung des Objectes entsprechende correspondirende Richtung zu geben. Der Wille vermochte zur Zeit nur die Kraft eines geraden Muskels zu überwinden. Nach

der Operation, wo die Kraft beider inneren geraden Muskeln durch die Durchschneidung geschwächt war, gewann der Wille auf beide zugleich mehr Einfluss.

Eine andere, den oben genannten Fällen sehr ähnliche, aber doch in etwas verschiedene Art des Schielens zeigt folgende Krankengeschichte.

Christiane W. aus Grone, jetzt im Waisenhaus zu Göttingen, 11 Jahre alt, mit dunkeltem Haar und dunkelblauer Iris, schielte mit beiden Augen stark nach innen. Über die Entstehung des Schielens war nichts zu ermitteln. Wenn die Patientin sich selbst überlassen blieb und nicht unaufhörlich angehalten wurde, das Schielen zu unterlassen, so standen beide Augen ruhig im inneren Augenwinkel und schienen keinen Gegenstand zu fixiren. Strengte sie aber auf Befehl die Augen an, um etwas zu sehen, so war sie im Stande, den Augen eine etwas bessere Richtung zu geben. Dabei geriethen die inneren geraden Muskeln beider Augen in eine krankhafte Zusammenziehung und überwandten bald wieder durch stossweise Contraktionen die Antagonisten, so dass die Pupillen schnell wieder mit Gewalt nach dem inneren Augenwinkel gewälzt wurden. Dieser Umstand war Schuld daran, dass die Kranke niemals es recht vermochte, nur etwas anhaltend ihre Augen auf einen Gegenstand zu richten, weibliche Arbeiten vorzunehmen, ordentlich zu lesen oder zu schreiben, dabei wurde sie nach dem Urtheile ihrer Lehrer täglich kurzsichtiger. Die Heilung des Schielens war hier also besonders wünschenswerth.

Am 28sten September 1840 unternahm ich die Durchschneidung der geraden inneren Muskeln beider Augen. Zuerst wurde die Operation am linken Auge, und zwar sehr schnell und glücklich, ausgeführt. Gleich nach der Operation wandte sich die Pupille mehr nach aussen, und wurde nicht mehr stossweise nach innen gezogen. Da die Kranke sich während der Operation ziemlich standhaft benommen hatte und auch wenig angegriffen zu seyn schien, so schritt ich sogleich auch zur Operation des rechten Auges. So leicht die erste vor sich ging, so schwierig war die zweite. Mochte die Kranke durch die erste Operation furchtsamer geworden, oder das rechte Auge reizbarer sein, oder mochten die Gehülfen die Augenlieder etwas drücken, genug, die Kranke fing gleich beim Einsetzen

der Augenliedhalter heftig an zu schreien und mit Händen und Füßen um sich zu schlagen. Es gelang uns jedoch endlich, die Kranke zu beruhigen, und die Augenliedhalter wurden aufs neue eingesetzt. Als aber der Doppelhaken zur Feststellung des Bulbus eingesetzt wurde, begann die Unruhe abermals. Auf ein gegebenes Zeichen fassten aber zwei als Zuschauer gegenwärtige Ärzte die Hände und Füße der Kranken und zwangen sie, ruhig zu sitzen. Hiermit waren aber noch nicht alle Schwierigkeiten überwunden. Das Mädchen begann jetzt aus vollen Kräften zu schreien, es entstanden starke Congestionen nach dem Kopfe, die Conjunctiva, namentlich die Membrana semilunaris schwoll ausserordentlich an und versperrte mir den Zugang zum Muskel. Der Musculus orbicularis gerieth in krampfhafte Contraction, und als die Augenlieder dennoch mit den Augenliedhaltern festgehalten wurden, klappten diese sich nach aussen um und drängten die Conjunctiva palpebrarum in die Augenliedspalte. Da ich schon einige Schnitte gemacht hatte, um den Muskel frei zu legen, so wollte ich die Operation nicht unvollendet lassen. Ich entfernte daher den Pellier'schen Haken vom oberen Augenliede, und setzte anstatt dessen einen Bell'schen zwischen den Bulbus und das obere Augenlied und liess letzteres damit sanft in die Höhe ziehen. Darauf entfernte ich auch den anderen Bell'schen Haken vom unteren Augenliede, wälzte es wieder nach innen, setzte den Haken wieder ein und liess das Augenlied nur wenig herabziehen. Der Doppelhaken in der Conjunctiva blieb dabei unverändert in seiner Lage. Hierdurch gelang es, den Augenlidern eine bessere Stellung zu geben. Die sehr störende Anschwellung der Membrana semilunaris hatte aber während der Zeit noch zugenommen. Diese fasste ich jetzt mit einer Hakenpinzette und liess sie von einem Gehülfen zur Seite ziehen. Es wurde mir dadurch der Zugang zum Muskel möglich, der bald auf die gewöhnliche Weise durchschnitten war. Die bei der Operation entstandene heftige Blutung wurde durch in kaltes Wasser getauchte Schwämmchen bald gestillt.

Nach Vollendung der Operation stellte sich auch dieses Auge sogleich besser. Die Kranke wurde jetzt ins Bett gebracht und die gewöhnliche Nachbehandlung angeordnet. Die nachfolgende Entzündung war höchst unbedeutend. Zwei Tage

nach der Operation, als ich die Richtung der Augen untersuchte, fand ich diese nur wenig verbessert. Dies veranlasste mich, da die Entzündung sehr unbedeutend war, schon jetzt einige orthopädische Versuche mit den Augen anzustellen, die darin bestanden, dass ich häufig Bewegungen mit den Augen nach dem äusseren Augenwinkel machen und dann und wann auch beide Augen auf ein weit entferntes, ausserhalb des Zimmers liegendes Ziel fixiren liess. Anfangs waren diese Übungen der Kranken sehr beschwerlich, die äusseren geraden Augenmuskeln gewannen dadurch aber bald merklich an Kraft, und so wurde es der Kranken täglich leichter, die Augen andauernd in eine zweckmässige Stellung zu bringen. Diese Übungen sind mit dem besten Erfolg gekrönt. Die Augen stehen jetzt normal, erhalten täglich mehr Kraft, und das Mädchen ist jetzt im Stande ohne Anstrengung nahe und ferne Gegenstände lange zu fixiren. Die Kurzsichtigkeit hat sich ganz verloren*).

In diesem Falle war nicht eine absolute Vermehrung der Kraft der inneren geraden Augenmuskeln, sondern eine absolute Schwächung der Antagonisten die Ursache des Schielens. Dies beweiset erstens der Umstand, dass ich bei der Operation die inneren geraden Muskeln verhältnissmässig dünn fand, und zweitens, dass nach der Durchschneidung derselben die Antagonisten erst durch Übung gestärkt werden mussten, um den beiden Sehachsen eine bleibend bessere Richtung zu geben.

Eine höchst interessante, der vorhergehenden Art fast direct entgegengesetzte Form eines relativen Schielens habe ich bei zwei Schusterlehrlingen in Göttingen beobachtet, die, so viel ich weiss, noch von keinem ausser mir beachtet ist. Der erste Fall betraf einen jungen Menschen Namens Adr. von 18 Jahren. Dieser behauptete bis zu seinem 15ten Jahre, wo er in die Lehre trat, ein vollkommen gutes Gesicht gehabt zu haben, von der Zeit an sey er, ohne sich einer besonderen Ursache bewusst zu seyn, mit beiden Augen gleichmässig immer weitsichtiger geworden, so dass er späterhin nicht mehr im Stande war, ohne eine convexe Brille anhaltend seine Arbeit zu verrichten. Hatten

*) Die ausführliche Beschreibung der Operation habe ich desshalb gegeben, um meinen in diesem Felde der operativen Heilkunst etwa noch nicht sehr bewanderten Lesern die Schwierigkeiten zu zeigen, die sich bei der meistens leichten Operation dem Arzte entgegenstellen können.

seine Augen sich aber einige Stunden ausgeruht, so vermochte er auf kurze Zeit mit einiger Anstrengung zu lesen oder sein Handwerk auszuüben, bald aber ermüdeten die Augen, und dann erschienen ihm die nahen Gegenstände doppelt und undeutlich. Blickte er dann wieder einige Zeit in die Ferne, so erholten sich die Augen etwas und er sah dann wieder auf ganz kurze Zeit nahe Objecte einfach und deutlich, wollte er aber anhaltend arbeiten, so musste er sich einer Brille bedienen. Bei der Untersuchung fand ich folgendes Verhältniss: die Sehachsen hatten für gewöhnlich eine Convergenz, die für ferne Objecte passt, näherte ich aber den Augen allmählig ein Object, und fixirten sie dieses stark, so convergirten die Sehachsen mit grosser Anstrengung bis zu einem gewissen Punkte, der etwa 6 Zoll entfernt war. In dieser Entfernung konnte der Kranke auf einige Augenblicke noch Objecte fixiren und deutlich sehen. Setzte er dies etwas länger fort, oder näherte man das Object bis 5 oder 4 Zoll, so erlangten die Recti externi augenblicklich wieder das Übergewicht, und die Sehachsen schnellten, wie durch eine Feder gezogen, auseinander und bekamen eine für sehr ferne Gegenstände passende Convergenz. Derartige Übungen strengten die Augen sehr an und verursachten ein Gefühl von Spannung und Druck in den Augen und ihrer Umgebung, so dass ihnen erst Erholung gegönnt werden musste, wenn sie sich wieder auf nahe Objecte richten sollten. Es lag dieser Fehler offenbar nicht in den optischen Gebilden, sondern einzig und allein in einem krankhaften Übergewicht der äusseren geraden Augenmuskeln, indem beide Augen zugleich nur auf kurze Zeit, ein Auge allein aber, wenn das andere geschlossen wurde auf lange Zeit Objecten von verschiedener Entfernung mit Leichtigkeit accommodirt werden konnte. Der Umstand, dass der Mensch mit Hülfe einer convexen Brille längere Zeit nahe Objecte mit Ungeringerer Anstrengung zu betrachten vermöchte, spricht nicht gegen meine Ansicht von dem Wesen des Übels, weil er durch den Randtheil der Linse schaute, und desshalb die Gläser wie ein Prisma wirkten, so dass gewisse Lichtstrahlen von nahen Objecten auf identischen Stellen beider Netzhäute ein Bild entwarfen. Die Brille diente bloss dazu, um das längere Betrachten mancher Objecte möglich zu machen, übrigens erschienen die Objecte niemals durch die Brille so deutlich, als

ohne dieselbe. Ich entschloss mich dazu, am 26. April 1841 die beiden Recti externi nahe an ihrer Insertion zu durchschneiden und hatte die Freude, das Übel ganz dadurch geheilt zu sehen.

Einen zweiten Fall beobachte ich jetzt ebenfalls an einem Schusterlehrlinge Namens T..I. Bei diesem leidet aber nur das linke Auge an dem genannten Übel, während das rechte gesund ist. In einer Entfernung von 18 Zoll und darüber treffen beide Augenachsen zusammen und in einer solchen Entfernung erscheinen alle Objecte deutlich und einfach. Bei geringerer Entfernung fixirt bloss das rechte Auge das Object, während die Sehachse des linken Auges auf dem entfernteren stehen bleibt. Der Mensch sieht die Objecte, welche nur wenig unter 18 Zoll genähert werden, grösser und undeutlicher, weil sich hier, bei ungeschwächter Kraft des linken Auges, zwei sich nicht ganz trennende Doppelbilder zeigen, nähert man das Object aber noch mehr, so treten die Doppelbilder aus einander, wodurch die Wahrnehmung sehr gestört wird. Der Mensch will von seinem 6ten Lebensjahre an diesem Übel gelitten haben, und weiss keine Ursache anzugeben.

Bei Kindern, die an Unterleibsstörungen, Würmern u. s. w. leiden, und auch bei manchen Erwachsenen, vorzüglich bei solchen, die in früheren Lebensjahren mit Schielen behaftet waren, kommt es nicht selten vor, dass sie zu gewissen Zeiten, wenn sie sich einer guten Gesundheit zu erfreuen haben, nicht schielen, aber sogleich wieder auf kürzere oder längere Zeit anfangen zu schielen, wenn sie wieder erkranken oder wenn psychische oder somatische Reize zufällig auf sie einwirken. Derartige Fälle sind mir mehrere vorgekommen. Andere, welche für gewöhnlich schielen, unterlassen es oft auf kurze Zeit, wenn sie sich ernstlich bemühen, den Sehachsen eine richtige Stellung zu geben.

Man kann also nach obigen Auseinandersetzungen gewissermaassen behaupten, dass alle Menschen unter Umständen schielen, und dass viele mit einem krankhaften Schielen behaftete unter Umständen nicht schielen.

Definition des Schielens.

Krankhaftes Schielen ist daher der regelwidrige Zustand, wobei der Mensch nicht im Stande ist, unter allen Umständen

und auf längere Zeit die Sehachsen beider Augen in einem Punkte eines jeden beliebigen, im Sehfelde beider Augen liegenden Gegenstandes zur Durchkreuzung zu bringen, so dass identische Stellen beider Netzhäute von den, vom Objecte kommenden, Lichtstrahlen getroffen werden.

Die hier aufgestellte Definition passt sowohl für das Schielen, welches durch einen oder mehrere gerade Augenmuskeln bewirkt wird, als für das, welches durch eine krankhafte Thätigkeit eines der schiefen Muskeln bedingt ist, indem die Drehungsachse der schiefen Muskeln, gegen Hueck's Meinung, nicht mit der optischen Achse zusammenfällt, sondern, was wir oben bewiesen haben, schräg von innen nach aussen durch den Augapfel läuft. Fiele die Drehungsachse der Obliqui mit der optischen Achse zusammen, so wäre es möglich, dass beim Schielen, welches durch einen der Obliqui bewirkt wird, die Sehachsen dennoch eine vollkommen correspondirende Richtung beibehielten. Aber bei der angegebenen Lage der Drehungsachse der Obliqui, weichen die optischen Achsen beim Schielen durch einen der Obliqui veranlasst, wenn auch nur sehr wenig, stets von ihrer correspondirenden Richtung ab.

Arten des Schielens.

Das Schielen kann begründet sein in der Abweichung nur eines Auges von der Richtung, die zum deutlichen und einfachen Sehen eines Objectes nothwendig ist, so dass der Kranke die Objecte stets nur mit demselben Auge fixirt, oder es kann der Fehler in beiden Augen liegen.

In vielen Fällen behalten dabei die Augen ihre Beweglichkeit nach allen Richtungen; in anderen behält die Sehachse stets eine fast, oder ganz unveränderliche Richtung.

Das Schielen muss also in ein bewegliches (Strabismus) und ein unbewegliches (Lusitas) eingetheilt werden.

Bewegliches Schielen mit einem Auge durch fehlerhafte Wirkung der geraden Augenmuskeln.

1, Strabismus concomitans. In dieser gewöhnlichen Form des Schielens sind die gleichzeitigen Bewegungen beider Augen nicht aufgehoben; aber während das schielende Auge das gesunde in seinen Bewegungen begleitet, fixirt nur das letztere, und ersteres ist

in manchen Fällen in allen seinen Bewegungen immer gleichweit von dem Gegenstande der Fixation abgelenkt. J. Müller (Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes. Leipzig 1826. S. 217.) behauptet, dass in allen Fällen des beweglichen Schielens mit einem Auge, das gesunde und das schielende Auge in ihren concomitirenden Bewegungen stets in gleichen Zeiten gleiche Räume messen; dies ist aber nach meinen Beobachtungen nicht immer der Fall. Ein Beispiel mag dies beweisen.

Demoiselle Minna N. aus der Gegend von Duderstadt, schielte seit ihrem zweiten Lebensjahre, in Folge einer in den Masern entstandenen Entzündung im inneren Augenwinkel, sehr stark mit dem rechten Auge nach innen, und zwar so stark, dass man oft die Iris gar nicht sehen konnte. Fixirte die Kranke mit dem linken Auge einen zur Rechten liegenden Gegenstand, so trat die Pupille des rechten Auges etwas aus dem inneren Augenwinkel hervor, sie fiel aber gleich wieder in ihre frühere Lage zurück, wenn die Kranke mit dem linken Auge, ohne besonders auf die Stellung ihrer Augen zu achten, längere Zeit einen rechts gelegenen Gegenstand betrachtete. Mit der Bewegung der linken Pupille nach links wandte sich aber auch sogleich die rechte Pupille nach links. Wurde das linke Auge geschlossen, so war die Kranke im Stande, das rechte Auge nach allen Richtungen zu bewegen und die Pupille selbst in den äusseren Augenwinkel zu bringen, was aber immer grosse Anstrengung kostete. Bei der Durchschneidung des M. rectus internus des rechten Auges, die ich am 22. März 1841 vornahm und wobei ich den Muskel weit nach hinten durchschnitt und das vordere Ende vom Bulbus trennte, fand ich diesen Muskel ungewöhnlich stark und fest, so dass ich ihn nur mit einer sehr starken Scheere durchschneiden konnte. Nach der Durchschneidung trat der Augapfel stärker aus der Orbita hervor und die Pupille wandte sich etwas nach aussen, was sich aber später wieder verlor. Nach einer Stunde behauptete die Kranke mit dem Auge schon besser, als vor der Operation, sehen zu können.

2, Der Mensch besitzt eine ziemlich gleiche Sehweite beider Augen und ein gutes Accommodationsvermögen. In Bezug auf ferne Gegenstände schielt er nicht, beim Betrachten eines nahen Objectes richtet er aber nur die Sehachse des einen Auges auf

dasselbe, während die Sehachse des anderen hinter dem Object vorbeischießt, wodurch Doppelsehen und Undeutlichkeit in der Wahrnehmung entsteht. Dieser Fehler ist Folge eines gewissen Übergewichts des Rectus externus an dem einen Auge. (vide die Krankheitsgeschichte des Schusterlehrlings T. auf Seite 47.).

Beim Schielen mit einem Auge befinden sich entweder nur einer, oder mehrere der geraden Augenmuskeln in einer krankhaften Thätigkeit, oder es können diese Muskeln vollkommen harmonisch functioniren, dagegen die Obliqui krankhaft afficirt sein.

Bewegliches Schielen mit einem Auge durch fehlerhafte Wirkung eines der schiefen Augenmuskeln.

Durch die abnorme Verkürzung des einen der schiefen Augenmuskeln und durch die Erschlaffung des anderen bildet sich eine Art des Schielens aus, die man dem Kranken nicht ansieht und deren Zeichen bloss in der subjectiven Wahrnehmungssphäre des Kranken liegen. Bis jetzt ist allein von H u e c k (Die Achsendrehung des Auges. Dorpat 1838. §. 33.) ein solcher Fall beschrieben; hier schielte der Mensch mit dem rechten Auge in Folge einer Erschlaffung des Obliquus superior, oder einer Verkürzung des Obliquus inferior. Auch ich habe jetzt Gelegenheit einen Fall zu beobachten, wo der Mensch mit dem linken Auge durch eine zu starke Anspannung des Obliquus superior schielt.

Die bei diesen Arten des Schielens vorkommenden Symptome sind höchst interessant und leicht mit denen eines herannahenden schwarzen Staares zu verwechseln. Ungeachtet die Sehachse des schielenden Auges so wenig von ihrer, mit der Sehachse des gesunden Auges correspondirenden Richtung abweicht, dass das Auge für den Beobachter eine scheinbar normale Stellung hat, so sieht der Kranke doch alle Gegenstände doppelt, und zwar erscheinen die Doppelbilder, sowohl die der horizontal als vertical vor dem Auge gelegenen, schief. Dabei ist die Sehkraft des schielenden Auges, welches übrigens die durch die geraden Muskeln vermittelten Bewegungen scheinbar ganz übereinstimmend mit denen des gesunden Auges macht, geschwächt, und das richtige Augenmaass, beim Betrachten der Gegenstände mit beiden Augen, getrübt.

Die Erklärung dieser Erscheinungen ist aus der Betrachtung der Ursachen des Schielens und der Functionen der schiefen Augenmuskeln zu entnehmen. Hier erlaube ich mir nur noch folgenden erläuternden Krankheitsfall mitzutheilen.

Krankheitsfall.

Herr von E., 62 Jahre alt, in Göttingen, von starkem Körperbau, aber mit Plethora abdominalis behaftet, hatte vor etwa 10 Jahren durch einen Fall auf einen scharfen Stein sich das untere Augenlid des linken Auges am äusseren Augenwinkel gespalten. Die Wunde war damals, ohne einen nachtheiligen Einfluss auf die Sehkraft, geheilt. Der Kranke war von seiner Jugend an mit beiden Augen kurzsichtig, vorzugsweise aber mit dem linken. Das rechte Auge war stets etwas weit-sichtiger und sieht noch jetzt in der passenden Sehweite alles deutlich und aufrecht. Seit einem halben Jahre sieht der Kranke doppelt und mit dem linken Auge schief. Alle Gegenstände, sowohl die fixirten, als die nicht fixirten, erscheinen doppelt. Das dem linken, jetzt kranken Auge entsprechende Doppelbild erscheint undeutlicher, schief, mit seinem oberen Ende nach links, mit seinem unteren nach rechts geneigt. Das dem rechten Auge entsprechende Bild erscheint, der verticalen Lage des Objects gemäss, aufrecht und natürlich. Die beiden von einem Objecte herrührenden Bilder, neigen sich, wenn der Kranke das Object selbst, von dem die Doppelbilder herrühren, zu fixiren sucht, mit ihrem oberen Ende zu einander und weichen mit ihrem untern von einander ab, dagegen verhält es sich umgekehrt, wenn er einen vor jenem gelegenen Gegenstand fixirt. Im ersten Falle gehört das rechte geneigte Doppelbild dem linken, im letzten Falle das linke Bild dem linken Auge an. Warum dies so seyn muss, ist oben auf Seite 2. gezeigt. Oft ist die Abweichung des kranken Auges so gering, dass nicht deutlich zwei Bilder entstehen, und dann scheint ein vertical vorgehaltener Stab gebogen oder in der Mitte eingeknickt, weil die beiden Bilder sich hier in einem sehr spitzen Winkel kreuzen, so dass sie nicht genau als zwei Bilder unterschieden werden. Sehr nahe gehaltene Gegenstände entwerfen kein Doppelbild, und der Kranke kann ohne grosse Störung lesen, indem bei der starken Convergenz der Sehachsen der Obliquus superior

durch die Anspannung des Rectus internus erschlafft und dem Auge zum Object eine richtige Stellung gegeben wird. Die hier vorkommenden Erscheinungen sprechen für eine vermehrte Anspannung des Obliquus superior und für eine Erschlaffung des inferior. Die Erschlaffung des letzteren mag durch die frühere, in seiner Nachbarschaft stattgehabte, Verletzung bedingt seyn. Der Obliq. sup. bekam zu der Zeit das Übergewicht, als vor $\frac{1}{2}$ Jahre in Folge der Plethora abdominalis sich bedeutende Störungen der Verdauung und krampfhaftige Beschwerden im Unterleibe einstellten. Dieser Muskel wird damals wahrscheinlich durch einen Nerven-Reflex irritirt und in eine krampfhaftige Contraction versetzt seyn. Die Unterleibsstörungen sind schon seit mehreren Monaten einer auflösenden Behandlung gewichen, das Schief- und Doppelsehen aber, welches unter örtlicher Anwendung krampfstillender Mittel und zweckmässiger Leitung orthopädischer Sehversuche, die eine Erschlaffung des Obliq. sup. zum Zwecke haben, sich zwar etwas gebessert hat, dauert noch ohne Unterbrechung, bald in einem höheren, bald in einem geringeren Grade fort.

Bewegliches Schielen mit beiden Augen. Strabismus duplex.

Dieses bietet mehrfache Modificationen dar und gehört theilweise, wie oben gezeigt ist, in die Sphäre der Gesundheit. Richtet ein gesunder Mensch beide Augenachsen auf einen Punkt eines sehr nahe gelegenen Objectes, so wird er für einen Beobachter, welcher ausserhalb des Horopters steht, den Ausdruck eines convergirend Schielenden haben müssen. In krankhaftem Zustande ist dieses Schielen oft vorübergehend, oft bleibend, und ist, je nach der Ursache, convergirend oder divergirend. Die hier von mir beobachteten Modificationen sind folgende.

1. Beide Augen besitzen eine ganz, oder fast ganz gleiche Sehkraft und ein gutes Accommodationsvermögen. Das Object wird, wenn es nahe vor den Augen liegt, wie im gesunden Zustande, von beiden Augen richtig fixirt; liegt es aber weiter entfernt, so richtet sich abwechselnd bald bloss die Achse des einen, bald die des anderen Auges auf dasselbe, während die Achse des nicht fixirenden Auges die Achse des anderen Auges vor dem Objecte schneidet.

2. Ein abwechselndes Schielen, bald des einen und bald

des anderen Auges nach aussen kommt selten vor. Ich kannte einen 70jährigen Mann, Namens B. in Göttingen, der, bei gleicher Sehkraft beider Augen, die im Sehfelde des linken Auges liegenden Gegenstände nur mit dem linken Auge, und die im Sehfelde des rechten liegenden nur mit dem rechten Auge fixirte, wobei das andere Auge stets eine divergirende Richtung behielt; auf der Grenze der Sehfelder beider Augen liegende Gegenstände sah er, wenn er darauf achtete, doppelt. Als er vor kurzem starb, untersuchte ich alle Augenmuskeln auf das genaueste, und die Vergleichung aller mit einander zeigte mir auf das deutlichste, dass die beiden äusseren geraden Muskeln bedeutend stärker als die übrigen waren. Von der Entstehungsart des Schielens war nichts zu ermitteln.

3. Die Sehweite beider Augen ist verschieden; hier schielt das kurzsichtige Auge bei der Betrachtung ferner, und das weitsichtige bei der Betrachtung naher Gegenstände.

4. Die Sehachsen beider Augen sind für gewöhnlich stark nach innen, ohne einen Gegenstand zu fixiren, gewandt, und bekommen nur auf kurze Zeit durch ernste Willensanstrengung eine, etwas entfernten Gegenständen entsprechende Richtung, aus der sie aber bald wieder in ihren früheren Zustand zurück-sinken. Die mit diesem Fehler Behafteten sind vor der Operation sehr kurzsichtig, und meist in ihrem Geiste wenig entwickelt.

5. Beide Sehachsen haben für gewöhnlich bei gleicher Sehkraft beider Augen und einem guten Accommodationsvermögen eine fernen Objecten entsprechende Convergenz, und nur auf kurze Zeit vermögen beide Augen einen nahen Gegenstand zu fixiren, wobei sie aber schnell ermüden und dann wieder unwillkürlich jene, fernen Objecten entsprechende, Convergenz annehmen und in Bezug auf nahe Objecte schielen.

Belege zu den genannten Arten des Schielens liefern uns die oben mitgetheilten Krankengeschichten.

6. Der Nystagmos bulbi, wobei sich das Auge bald in der Richtung des einen, bald in der des anderen Muskels bewegt und unstät in der Augenhöhle umherrollt, aber doch sich immer vorzugsweise nach einer Richtung neigt, ist auch hieher zu rechnen.

7. Schielen mit beiden Augen kann auch durch eine angeborne verkehrte Identität der beiden Sehfelder bedingt seyn.

Diese Art beruht auf einem Unterschiede in der Lage der identischen Stellen der Netzhäute beider Augen; so dass diese zwar subjectiv eins sind, das Identische aber in beiden Augen anderen Meridianen angehört, dass z. B. der Mittelpunkt der Netzhaut in dem einen Auge einer identischen Stelle des anderen Auges entspricht, welche vom Mittelpunkte entfernt ist. Derselbe Unterschied des Raumes tritt so zwischen allen anderen identischen Theilen ein. Das Subject wird dadurch gezwungen, gerade um des deutlichen und einfachen Sehens willen, nicht die Sehachsen in dem Object der Fixation zu kreuzen, sondern die Augen schielend so zu stellen, dass die örtlich verschiedenen identischen Stellen beider Augen gleiche Eindrücke erhalten. In der Regel ist diese Art so gering, dass sie kaum auffällt.

Unbewegliches Schielen, Luscitas.

Es kommt meistens nur auf einem Auge vor. Das schielende Auge ist hier bei allen Bewegungen des gesunden Auges entweder ganz unbeweglich, oder der Kreis seiner Bewegungen ist nur sehr gering. Nur ein Fall ist mir bekannt, wo beide Augen unbeweglich nach einer Seite gerichtet standen. Dieser Fall ist von Wrisberg in Olbers Dissertation (de Oculi mut. intern. §. 37.) mitgetheilt.

Von beiden Formen der Luscitas mit einem Auge sind mir mehrere Beispiele vorgekommen.

Krankheitsfälle.

W. Freiboth, 13 Jahre alt, in Göttingen, gesund und kräftig, erhielt bei ihrer Geburt mit der Zange einen Eindruck des Schläfenbeines auf der rechten Seite. Etwa 8 Tage nach der Geburt bemerkte die Mutter, dass die Pupille des rechten Auges etwas nach aussen stand. Diese Abweichung der Pupille nach aussen nahm allmählig etwas zu, so dass im 7ten Jahre, wo ich das Kind zuerst sah, die Cornea schon etwas von der Commissur der Augenlieder am äusseren Augenwinkel bedeckt wurde. Die Sehkraft des Auges war damals noch nicht ganz erloschen, die Iris noch beweglich. Seit der Zeit hat das Übel so zugenommen, dass die Cornea ganz vom äusseren Augenwinkel bedeckt wird und die Sehkraft sich gänzlich verloren hat. Der Augapfel ist etwas weicher als der gesunde, und

steht bei den Bewegungen des gesunden Auges ganz unbeweglich, ungeachtet man deutlich sieht, dass der Rectus internus, bei schneller Bewegung der Pupille des linken Auges nach aussen, noch einige ohnmächtige Anstrengungen, die Pupille nach aussen zu wälzen, macht. Der früher sehr starke Eindruck am rechten Schläfenbein ist nach und nach ganz verschwunden.

Der hier vorliegende Fehler wird durch eine allmähliche Verkürzung des Rectus externus entstanden seyn, die der, durch die mechanische Verletzung bedingten Entzündung des Muskels und seiner Umgebung, ihren Ursprung verdankt. Von Wichtigkeit ist hierbei, dass der so ungemein ausgedehnte innere gerade Augenmuskel doch nicht gänzlich gelähmt ist. Ich bin überzeugt, dass eine Operation, welche die Eltern bis jetzt nicht haben zulassen wollen, die Deformität wenigstens um etwas verbessern würde.

Die mit einer geringen Beweglichkeit des Auges verbundene Lascitas giebt der Physiognomie einen ganz eigenthümlichen Ausdruck. — Ein hiesiger Abschreiber W., 26 Jahre alt, ist mit diesem Fehler behaftet. Das kranke linke Auge besitzt nur eine solche Beweglichkeit, dass er, bei der Direction der Pupille des rechten Auges von aussen nach innen, nur die Pupille bis zur Mitte der Orbita zu wälzen vermag, wo sie feststehen bleibt, während die Pupille des gesunden Auges bis zum innern Augenwinkel fortschreitet. Bei Betrachtung naher und solcher Gegenstände, welche zur Rechten liegen, schießt das Individuum nicht, indem dann das kranke Auge, wenn gleich es eine schwächere Sehkraft besitzt, die concomitirenden Bewegungen des gesunden Auges ziemlich mitzumachen im Stande ist. — Die Krankheit war in der Jugend durch eine langwierige scrophulöse Augenentzündung entstanden. Die Durchschneidung des inneren geraden, verkürzten Augenmuskels entfernte diese Abnormität.

Bei Verkürzung des äusseren geraden Augenmuskels des linken Auges fand ich ganz ähnliche, in umgekehrter Ordnung auftretende, Erscheinungen bei einer jungen Dame in Braunschweig, die in Berlin ohne Erfolg, aber nicht von Dieffenbach, operirt war.

Entstehungsart des Schielens.

Der Hauptpunkt, der bei der Untersuchung über die Entstehungsart des Schielens ins Auge zu fassen ist, scheint mir die Frage zu seyn, ob dem Schielen stets primär ein idiopathisches, oder ein sympathisches Leiden der den Bulbus bewegenden Muskeln und ihrer Nerven zum Grunde liege, oder ob auch, ohne ein solches primäres Leiden jener Organe, abgesehen von der verkehrten Identität der beiden Sehfelder, durch Krankheiten der Hornhaut, der Iris, des Linsensystems, des Ciliarkörpers, des Glaskörpers, der Retina, durch Kurzsichtigkeit und einen verschiedenen Refraktionszustand beider Augen, durch Angewöhnung u. s. w. Schielen herbeigeführt werden könne. Wir wollen daher den Einfluss, den diese Momente auf die Stellung der Augen ausüben, einer genaueren Betrachtung unterwerfen.

1, Verschiedene Schweite beider Augen.

J. Müller (Physiologie des Gesichtssinnes §. 218) sagt: Der presbyopische Zustand des einen und der myopische des anderen Auges ist eine der häufigsten Ursachen des Schielens, in der Regel in Folge von Augenentzündungen, welche den Refraktionszustand der brechenden Medien abänderten. Wir wollen jetzt untersuchen, ob und in wie fern dies möglich ist. — Das linke Auge sey weitsichtig, das rechte kurzsichtig. Hier wird, wie bei Gesunden, beim Betrachten eines fernen Gegenstandes eine gleiche Anstrengung in beiden Augen entstehen, um den fernen Gegenstand deutlich zu sehen. Dies gelingt dem linken Auge, während das rechte seinen Refraktionszustand z. B. nur bis zur Hälfte abändert. Das weitsichtige linke Auge wird daher den, in seiner Sehachse gelegenen Gegenstand deutlich sehen, während derselbe dem rechten Auge undeutlich erscheint. Richtete sich nun die Neigung der Sehachsen nur nach dem Refraktionszustande des Auges, was, wie wir oben gezeigt haben (Physiologische Vorbegriffe Seite 4.), nicht der Fall ist, so müsste die Achse des rechten Auges die Sehachse des linken Auges in der Mitte zwischen Object und linkem Auge schneiden. Hierdurch würde Doppelsehen und Schielen entstehen. Da aber bei normaler Beschaffenheit der Muskeln der Zusammenhang zwischen den entsprechenden Be-

wegungen beider Augen viel inniger ist, als zwischen dem Refraktionszustande und der Stellung der Sehachsen, so wird die Richtung der Sehachsen dadurch nicht irregulär. Unter solchen Umständen entsteht beim Betrachten ferner Gegenstände in dem weitsichtigen Auge ein deutliches, in dem kurzsichtigen ein undeutliches Bild. Beide Augen fixiren aber das Object, und erhalten Bilder auf identischen Stellen, desshalb wird das Gesicht, indem zwei Bilder auf identischen Stellen den Eindruck verstärken, in dieser Lage am deutlichsten seyn. Beim Betrachten naher Objecte wird das kurzsichtige Auge dieselben deutlich und das weitsichtige undeutlich sehen, beide Augenachsen werden sich aber dennoch in einem Punkte des Objectes schneiden. Die Natur sucht vorhandene Fehler stets wieder auszugleichen, daher verhütet sie Doppelsehen, also Schielen so viel als möglich. Bei verschiedener Sehweite beider Augen, wo sowohl in dem einen, wie in dem anderen, bei entsprechender Entfernung der Objecte, eine deutliche Wahrnehmung möglich ist, würden Doppelbilder, wegen der unverletzten Kraft der Retina, sehr störend wirken. Wäre aber die Retina desjenigen Auges geschwächt, in welchem das Nebenbild durch eine unrichtige Stellung erschiene, so würde durch die unrichtige Stellung nothwendig gänzliche Unthätigkeit derselben herbeigeführt werden, das Auge würde sich gewissermassen willkürlich dem natürlichen Nisus zur Thätigkeit entziehen, und seinem ihm angeborenen Licht hunger entsagen. So verfährt die Natur nicht. Aus diesem Grunde schielen auch so viele Menschen nicht, die von Jugend auf mit dem einen Auge kurzsichtig und mit dem anderen weitsichtig sind, wenn nämlich nicht eine andere Ursache, welche auf die Muskeln der Augen wirkt, hinzukommt. Die genaue Untersuchung solcher Menschen hat mich gelehrt, dass beide Augen ihre associirten Bewegungen vollkommen gleichmässig ausführen, und dass die Aufmerksamkeit beim Fixiren ferner Gegenstände auf das weitsichtige Auge, beim Fixiren naher Gegenstände auf das kurzsichtige gerichtet wird. Die angeborene fast vollkommene Übereinstimmung in den Bewegungen der associirten Muskeln beider Seiten würde daher, auch wenn wir die Möglichkeit der Entstehung des Schielens durch einen verschiedenen Refraktionszustand beider Augen unter den oben angegebenen Umständen zugestehen, doch nur eine sehr geringe

Abweichung der Sehachsen erlauben. Einen directen Beweis für meine Ansicht liefert die Heilung des Schielens bei ungleichem Accommodationsvermögen beider Augen durch die Operation. Wäre hier das ungleiche Accommodationsvermögen die Ursache des Schielens gewesen, so hätte die Durchschneidung der Muskeln nicht auf die Länge heilen können. Ob durchsichtige Staphylome der Hornhaut, Veränderungen in der Mischung der durchsichtigen Medien, Krankheiten des Ciliarkörpers, welche den Refraktionszustand ändern, Schielen bewirken können, ist nach Obigem zu entscheiden. Ich kenne einen jungen Mann, der durch ein Staphyloma corporis ciliaris an einem Auge sehr kurzsichtig mit demselben geworden ist, und der doch nicht schielt.

Nur in einem Falle halte ich die Entstehung des Schielens, bedingt durch einen verschiedenen Refraktionszustand beider Augen, für möglich, wenn nämlich das eine Auge so kurzsichtig und das andere so weitsichtig ist, dass in keiner Entfernung ein Object von beiden Augen zugleich deutlich gesehen werden kann. Beim Betrachten eines nahen Objectes ist dann das weitsichtige Auge auch bei der stärksten Anstrengung nicht im Stande, seine Sehachse mit der des kurzsichtigen Auges auf einem Punkte des so nahe gehaltenen Objectes zur Durchkreuzung zu bringen, um so weniger, da unter solchen Umständen der Kopf, beim Betrachten naher Gegenstände, nach der Seite, wo sich das kurzsichtige Auge befindet, geneigt wird. Beschäftigen sich Menschen, welche mit einem solchen Fehler behaftet sind, anhaltend, ohne die Augen mit einer passenden Brille zu versehen, mit nahen und kleinen Gegenständen, so ist es wohl möglich, dass sie sich das Schielen angewöhnen. Ungeachtet ich nun die Möglichkeit dieser Entstehungsart des Schielens nicht ganz abläugnen will, so kommt doch ein auf diese Weise entstandenes Schielen gewiss nur sehr selten vor. In den Fällen dieser Art, die ich zu beobachten Gelegenheit hatte, war Schielen nur beim Betrachten sehr naher Gegenstände ohne Brille zugegen, während sich das kurzsichtige Auge beim Betrachten ferner Gegenstände dem weitsichtigen Auge ganz entsprechend, vermöge des Consensus in den Bewegungen beider Augen, richtete. Ich kenne mehrere mit einer sehr bedeutenden Verschiedenheit des Accommodationsvermögens beider Augen behaftete Gelehrte und Künstler, welche sich fast unaufhörlich

mit kleinen und nahe gelegenen Gesichtsobjecten, ohne eine Brille zu gebrauchen, beschäftigen, aber doch nicht schielen.

2, *Kurzsichtigkeit beider Augen.*

Kurzsichtigkeit beider Augen wird auch als Grund des Schielens angegeben. Der Kurzsichtige soll nur mit einem Auge nahe Objecte betrachten, indem es ihm unmöglich sey, bei der grossen Nähe des Gegenstandes, die Sehachsen beider Augen in einem Punkte desselben zur Durchkreuzung zu bringen, er gewöhne sich daher immer nur ein Auge zu gebrauchen und büsse desshalb die Sehkraft des unthätigen Auges mehr und mehr ein. Die Erfahrung hat mir obige Behauptung nicht bestätigt. Ich habe viele mit einem ausserordentlichen Grade von Kurzsichtigkeit begabte Menschen untersucht, von denen keiner schielte. Beim Lesen gebrauchten sie stets beide Augen, wenn das eine Auge nicht bedeutend schwächer war, als das andere. Die Augen beschrieben immer beide die Reihen der Lettern und machten dabei sehr starke Bewegungen nach beiden Seiten, die durch entsprechende Bewegungen des Kopfes noch unterstützt wurden. Auch selbst bei solchen Menschen, wo neben der Kurzsichtigkeit ein Auge bedeutend schwächer war, machten beide Augen correspondirende Bewegungen. Zwar habe ich häufig Kurzsichtigkeit mit Schielen beider Augen verbunden gefunden, hier war aber die Kurzsichtigkeit Folge der durch das Schielen bewirkten bedeutenden Convergenz der Sehachsen. In diesen Fällen verlor sich die Kurzsichtigkeit sehr schnell, wenn das Schielen durch die Operation beseitigt war.

3, *Schwachsichtigkeit eines Auges.*

Gestützt auf die Thatsache, dass fast ein jedes schielende Auge auch schwachsichtig (amblyopisch) ist, hat man von jeher die allgemeine oder partielle Schwäche der Retina als eine der häufigsten Ursachen des Schielens angesehen. Die Schwäche der Sehkraft ist aber, wie ich oben gezeigt zu haben glaube (Definition und Arten des Schielens), in der Regel die Folge und nicht die Ursache des Schielens. Hier kommt nun in Frage, welchen Einfluss die Schwäche der Sehkraft auf die Stellung der Augen haben kann. Ist die Retina des einen Auges in

ihrem ganzen Umfange gleichmässig geschwächt, so schielt das Auge so lange nicht, als seine Sehkraft noch nicht erloschen ist. Denn ein schwaches Auge sieht immer am besten, wenn seine optische Achse mit der des gesunden Auges in einem Punkte des Objectes sich schneidet. Mehrfach hat man angeführt, dass bei Amblyopischen Doppelsehen entstehe, weil sich das Bild des fixirten Gegenstandes nicht mit gleicher Deutlichkeit in dem leidenden Auge darstellen kann, wie in dem gesunden. Hierdurch wird aber kein Doppelsehen, sondern nur eine Schwächung des Eindrucks bewirkt. Nähme das schwache Auge aber eine andere Richtung an, so würde Doppelsehen entstehen, wodurch das deutliche Sehen mehr beeinträchtigt würde, als durch ein schwaches Bild, welches mit dem stärkeren des gesunden zusammenfällt. Es liegt hier daher kein Grund vor, warum der angeborne Consensus, durch den beide Augen schon von der Geburt an übereinstimmend sich richten, aufgehoben werden sollte. Erblindet es aber gänzlich, so weicht es allerdings etwas von der correspondirenden Richtung ab, indem hier die Controlle der Aufmerksamkeit fehlt. Die Abweichung ist aber so unbedeutend, dass man sie kaum wahrnimmt. Der stiere, unstäte Blick, der mit beiden Augen Erblindeten, hängt von dem gänzlichen Mangel der Fixation ab. Die Augen folgen dem natürlichen Spiel der Muskeln, was aber in beiden Augen harmonisch bleibt, so dass die Sehachsen beider Augen bei den verschiedenen Bewegungen fast parallel stehen.

Eine partielle Lähmung der Retina kann auch keine fehlerhafte Stellung des Auges veranlassen. Auch hier würde durch eine falsche Richtung der Sehachse ein schwaches, das deutliche Sehen störendes, Doppelbild entstehen. Es scheint mir daher hier kein Grund zur Störung des so innigen Consensus in den Bewegungen beider Augen vorzuliegen. Die Krankheitsfälle, wo Halbsehen (Hemiopie) beobachtet wurde, müssten hier Aufschluss geben, es ist mir aber bis jetzt kein derartiger Fall bekannt, wo zugleich Schielen beobachtet wäre. Ist indessen in beiden Augen die obere oder untere Hälfte der Retina gelähmt, so kann dadurch eine unrichtige Stellung der Augen bewirkt werden. In allen übrigen Fällen würde bei partieller Lähmung der Retina, wenn das Auge die nicht gelähmte Stelle der Retina auf das Object richtete, Doppelsehen entstehen, was mehr stören würde,

als die Unthätigkeit des einen Auges. Die Unthätigkeit des einen Auges erklärt das Schielen nicht.

Die meisten Amaurosen und Amblyopien entstehen in Folge von Krankheiten der die Retina umgebenden Theile des Auges, des Nerv. opticus, des Gehirnes und der mit diesem in genauem Consensus stehenden Organe. Diese Krankheiten reflectiren ihren schädlichen Einfluss gar nicht selten auf einen, oder mehrere die Bewegung der Muskeln regulirenden Nerven, und daher kommt es, dass wir mitunter, neben der Schwächung der Sehkraft, zugleich Schielen bei solchen Kranken beobachten.

4, *Vernachlässigung des einen Auges.*

Am häufigsten leitet man die Entstehung des Schielens von einer Vernachlässigung des schwächeren, oder des auf irgend eine Weise erblindeten Auges ab. Das Auge soll dann dem natürlichen, überwiegenden Zuge der Muskeln folgen und nach innen weichen. Im Zustande der Ruhe nehmen die Augenachsen aber eine fast parallele Richtung an, was wir oben bis zur Genüge gezeigt zu haben glauben (vide Seite 28 — 29.). Zwar ist es richtig, dass der Rectus internus stärker ist, als der externus. Die Wirkung des letzteren wird aber durch die diagonale Wirkung des Obliquus superior und inferior bis zu einem gewissen Grade unterstützt, so dass es ihm leicht wird, beide Sehachsen zugleich fast bis zum Parallelismus zu bringen. Die diagonale Wirkung der beiden Obliqui erstreckt sich nur bis zum Mittelpunkte, der zwischen dem äusseren Rande des Rectus superior und inferior liegt. Von diesem Punkte an muss der Rectus externus allein die Pupille nach aussen dirigiren, wesshalb von hier an der Zug nach aussen schwächer ist, als der nach innen. Die Pupille befindet sich also im Zustande der Ruhe durchaus nicht im inneren Augenwinkel, sondern sie ist meistens gerade nach vorn gewandt und beide Sehachsen haben eine dem Parallelismus sich nähernde Richtung. Die Vernachlässigung des einen Auges kann daher die Entstehung eines höheren Grades des Schielens nicht erklären, sondern höchstens nur eine geringe Abweichung der Sehachse des einen Auges von der mit der Sehachse des anderen Auges correspondirenden Richtung. Die Vernachlässigung des einen Auges beim Sehen ist daher nicht als die Ursache des Schielens, sondern, wenn sie mit dem-

selben zugleich auftritt, als die Folge desselben oder seiner Ursachen anzusehen. Die Störung der Function eines Auges in irgend einer Art ist die Ursache der Vernachlässigung, ein gesundes Auge wird nicht vernachlässigt.

5, *Verkehrte Identität der beiden Sehfelder.*

Die verkehrte Identität der beiden Sehfelder, welche auf einem Unterschied in der Lage der identischen Stellen der Netzhäute beider Augen beruht, kann als eine Ursache einer gewissen Art des Schielens betrachtet werden (vid. Arten des Schielens). Diese verkehrte Identität entsteht entweder aus einer fehlerhaften Durchkreuzung der Primitivfasern der Sehnerven, oder aus einer unrichtigen Insertion des Sehnerven in den Augapfel, oder aus einer Nichtdurchkreuzung der Sehnerven, oder aus einem fehlerhaften Ursprunge derselben im Gehirn. Derartige Fälle sind in Schön's Handbuch der pathologischen Anatomie des Auges Seite 78 — 79 beschrieben. Vesal (de corp. hum. fabr. lib. 4. c. 4.) beschreibt und bildet einen Fall ab, wo bei normaler Bildung des Gehirnes die Sehnerven kurz vor ihrem Austritte aus dem Schädel sich zuerst etwas näherten, in demselben aber getrennt verliefen. Es fand in diesem Falle kein Dopelsehen statt. Wahrscheinlich wird hier ein geringer Grad des Schielens in Folge einer verkehrten Identität der beiden Sehfelder zugegen gewesen seyn. Jedenfalls aber macht dieser Fall es wahrscheinlich, dass die Identität der Gesichtsfelder beider Augen nicht von der Durchkreuzung der Sehnerven, sondern von einem innigen Zusammenhange der Primitivfasern der Sehnerven im Gehirn herrührt.

6, *Krankheiten der Hornhaut, der Iris, der Linse, des Glaskörpers.*

Beer sagt in seinem Werke über die Augenkrankheiten: „Wenn das Auge durch Flecken oder Narben in der Mitte der Hornhaut, oder durch eine partielle Verwachsung der Regenbogenhaut mit der Hornhaut (Andere fügen diesen Fehlern noch Colobome, Cataracten, besonders Cataracta centralis, partielle Verdunkelung des Glaskörpers u. s. w. hinzu), folglich durch Verengerung und Verstellung der Pupille gezwungen wird, von der Sehachse zu decliniren, um nur einigermaßen sehen zu können, so entsteht eine Art von Schielen.“ „Aber unmöglich kann,

sagt J. Müller (Phys. des Gesichtssinnes. §. 223.), das Schielen aus der Ursache eintreten, welche Beer angegeben hat. Denn wenn das kranke Auge von der Sehachse declinirte, um besser sehen zu können, so müsste nothwendig Doppelsehen entstehen. Überdies müsste, wenn der angegebene Grund richtig wäre, bei einer seitlichen künstlichen Pupille immer Schielen entstehen. Die künstliche seitliche Pupille wird aber nur dann dem Gegenstande e diametro zugewandt, wenn das operirte Auge allein fixiren soll." Derartige Fälle habe ich viele beobachtet, wo die abnorme Pupille sowohl durch eine Operation, als durch zufällige Verletzungen entstanden war, ohne dass Schielen sich einstellte.

Wir wollen jetzt den Einfluss, den obige Krankheiten auf das Sehen ausüben können, betrachten.

Der Grad der Beeinträchtigung, den das Sehvermögen durch Flecken, welche auf oder in dem Auge liegen, erfährt, hängt nicht allein von der Grösse und der Intensität derselben ab, sondern auch ganz besonders von dem Orte, wo sie ihren Sitz haben. Läge z. B. an dem Kreuzungspunkte der Richtungsstrahlen im Glaskörper (vide Seite 1.) nur eine sehr kleine Verdunkelung, so würde diese das Sehen schon in einem hohen Grade beeinträchtigen, indem sie wenigstens allen Richtungsstrahlen den Zugang zur Retina versperren würde, und hätte sie nur einige Ausdehnung, so würde sie auch denselben Einfluss auf alle Nebenstrahlen der durch die Richtungsstrahlen bestimmten Lichtkegel ausüben. Hierbei würde es völlig gleichgültig seyn, welche Lage und Richtung das Auge annähme, weil der Kreuzungspunkt der Richtungsstrahlen in jeder Lage des Auges und bei jeder Lage des Objectes genau an derselben Stelle bleibt. Ich frage nun, ob die Natur irgend einen Zweck damit verbinden kann, dem Auge unter solchen Verhältnissen eine dem Consensus der Muskeln widersprechende, also schielende Richtung zu geben? Ich glaube nicht.

Eine Verdunkelung, die vor, oder hinter dem Kreuzungspunkte, in der Richtung des Achsenstrahles liegt, wird das deutliche Sehen um so weniger beeinträchtigen, je weiter entfernt sie von diesem Punkte im Glaskörper, oder in der Linse liegt. Sie wird immer mehreren oder weniger Lichtstrahlen den Zugang versperren und dadurch einzelne Punkte unsichtbar,

oder die ganze Fläche des Objectes undeutlich machen. Dieses Verhältniss wird aber durch keine Stellung des Auges und keine Lage des Objectes geändert. Ganz ebenso verhält es sich mit den Centralflecken der Hornhaut, und der Cataracta centralis, vorausgesetzt, dass sie kleiner sind als die Pupille. Sie beeinträchtigen das Sehen in jeder Richtung ganz gleichmässig. Verdunkelungen der Linse und des Glaskörpers vor dem Kreuzungspunkte, nahe hinter der Linse, die grösser sind als die Pupille, machen alles deutliche Sehen unmöglich. Sehr umfangreiche Verdunkelungen der Cornea, die unterhalb der optischen Achse, und Verdunkelungen des Glaskörpers, die oberhalb der optischen Achse hinter dem Kreuzungspunkte liegen, können das Sehen nach unten beschränken, oder ganz aufheben. Das Auge wird unter solchen Umständen unten gelegene Objecte deutlicher sehen, wenn es sich nach unten wendet. Zugleich wird sich aber das andere Auge, mag es gesund oder krank seyn, mit nach unten wenden. Im ersten Falle, um auch auf identischen Stellen ein Bild zu empfangen, im zweiten, um dem Consensus zu gehorchen. Wollte das mit solchen Verdunkelungen versehene Auge sich so wenden, um mit dem gesunden Auge in jeder Richtung dieselben Objecte zu fixiren, so würde ein das deutliche Sehen störendes Doppelbild entstehen. Beide Augen sehen unter solchen Umständen hochgelegene Objecte deutlich und einfach, geradeaus liegende sieht das kranke Auge vielleicht nur zur Hälfte, und tief gelegene gar nicht. Hierdurch wird aber die Wahrnehmung mit dem gesunden Auge wenig, oder gar nicht gestört. Sie würde aber sehr gestört werden, durch die dabei entstehenden Doppelbilder, wenn das kranke Auge stets seine freie Seite dem Objecte zukehren wollte. Ein ganz ähnliches Verhältniss findet man, wenn die Flecken der Hornhaut oberhalb, und die des Glaskörpers unterhalb der optischen Achse, oder zur Seite derselben liegen. Nur dann, wenn auf beiden Augen oben oder unten, nach rechts oder links auf der Hornhaut, oder in der Linse, oder im Glaskörper grosse Verdunkelungen liegen, können die Augen gezwungen werden, sich vorzugsweise nach unten oder oben, nach links oder rechts zu wenden, um die Objecte zu sehen. Hier ist die constantere Richtung der Sehachsen nach einer Gegend, ein Zeichen des Bestrebens der Natur, die vorhandenen Fehler so viel als mög-

lich auszugleichen. Die Verwachsungen des Pupillarrandes der Iris mit der Hornhaut oder mit der vorderen Kapselwand der Linse sind nach denselben Grundsätzen zu beurtheilen. Soll bei solchen Übeln Schielen sich ausbilden, so müssen noch andere Ursachen, welche auf die Muskeln wirken, hinzukommen.

Krankheitsfälle.

Die Erfahrung bestätigt Obiges vollkommen. Ich kenne sehr viele Menschen, die von ihrer frühen Jugend an mit das Sehen sehr hindernden Flecken auf und in dem Auge behaftet sind, aber doch durchaus nicht schielen. Im Gegentheile könnte ich viele Fälle aufzählen, wo eine ganz andere Art des Schielens, als wirklich vorhanden war, hätte entstehen müssen, wenn die dabei auf der Hornhaut oder in der Linse befindlichen Verdunkelungen als die Ursachen des Schielens hätten betrachtet werden sollen. Nur ein Fall mag als Beispiel dienen. F. T. 16 Jahre alt, aus Göttingen, bekam in seinem achten Jahre eine scrophulöse Augenentzündung. Nach Entfernung derselben wurde gleich eine starke Trübung auf der äusseren Hälfte der Hornhaut des linken Auges wahrgenommen. Nach und nach entwickelte sich an demselben Auge in Folge einer wieder eintretenden Entzündung am inneren Augenwinkel, ein Schielen nach innen. Wäre in diesem Falle die Verdunkelung der Hornhaut die Ursache des Schielens gewesen, so hätte die Pupille nach aussen gerichtet seyn müssen. Ich durchschnitt am 23sten Decemb. 1840 den inneren geraden Augenmuskel, wodurch das Schielen beseitigt wurde. Die Entzündung, welche nach der Operation entstand, hatte den merkwürdigen Einfluss, dass der Fleck der Hornhaut fast ganz danach verschwand. Ähnliche Beispiele, wo Verdunkelungen der Hornhaut durch leichte Entzündungen geheilt wurden, sind mir öfters vorgekommen.

Ein hierher gehöriger, interessanter Fall ist auch folgender: Ein Dienstmädchen aus Sudershausen schielt von ihrer frühen Kindheit an mit beiden Augen so stark nach oben, dass die Hornhaut beider Augen beim Schauen nach unten noch fast bis auf $\frac{2}{3}$ von der oberen Palpebra bedeckt bleibt, beim Geradeaussehen und beim Schauen nach oben, bleibt nur ein sehr kleiner Theil der stets sehr weiten Pupillen frei, und doch sieht das Mädchen nahe und ferne Gegenstände in jeder Richtung ziem-

lich deutlich. Das Schielen soll nach Krämpfen zurückgeblieben seyn, die im ersten Lebensjahre stattgefunden haben.

7, *Angewöhnung.*

Das Schielen durch Angewöhnung in der frühesten Jugend ist gewiss, wenn es überhaupt vorkommt, sehr selten. Unter den 84 Schielenden, die ich untersuchte, ist mir kein Fall vorgekommen, den ich mit Sicherheit hierher rechnen dürfte. Es müssen sicherlich sehr anhaltende, begünstigende Momente hinzukommen, wenn diese Art des Schielens sich ausbilden soll.

In der Regel leitet man dieses Schielen von einer vernachlässigten, oder schlechtgeleiteten Erziehung des Gesichtssinnes ab, indem man behauptet, dass dadurch das den Kindern zugeschriebene natürliche Schielen bis in spätere Jahre fortdaure. So viel ich weiss, hat Petit dies zuerst behauptet, und ihm haben es die meisten Schriftsteller nachgeschrieben. Ich muss aber gestehen, dass ich dies ebenso wenig, als Schön (a. a. O. §. 19.) habe entdecken können. Die beiden Augen der Neugeborenen bewegen sich vollkommen correspondirend und richten ihre Sehachsen ganz entsprechend bald hier, bald dorthin, ohne im geringsten zu schielen. Ihr nichtssagender Blick rührt davon her, dass sie auf kein Object ihre Aufmerksamkeit richten, und fast constant eine Convergenz der Sehachsen haben, die für ferne Gegenstände passt, wesshalb sie den Beobachter, der ihnen zu nahe steht, nicht fixiren. Aber schon nach wenigen Wochen richten die Kinder ihre Aufmerksamkeit auf helle Gesichtsubjecte und dann fixiren sie diese, mögen sie nahe oder fern liegen. Gestützt auf die grössere Convexität der Linse und der Hornhaut bei Kindern, erklärt man ihre Augen für kurzsichtig, ohne zu bedenken, dass wegen der grösseren Weichheit der Linse, auch das Brechungsvermögen geringer seyn kann. Meine häufig angestellten, genauen Beobachtungen haben mich wenigstens gelehrt, dass Kinder von einigen Monaten schon ein gutes Accommodationsvermögen besitzen und ferne und nahe Gegenstände deutlich wahrnehmen. Sichere Resultate lassen sich in dieser Beziehung aber erst dann ziehen, wenn man das Brechungsvermögen der Linse in den verschiedenen Lebensaltern genau ermittelt hat.

Sehr auffallende, leuchtende Objecte, die den Augen der Kinder sehr nahe liegen, können, wenn sie lange in derselben Stellung verharren, das Kind in seiner Einsamkeit verleiten, den Sehachsen eine starke Convergenz, oder, je nach der Lage des Objectes, eine Richtung nach oben oder unten zu geben. Auf diese Weise kann sich das Kind eine Art von Schielen mit beiden Augen angewöhnen. Sind beide Augen gleich stark, und haben die Muskeln, welche die Bewegung der Pupille nach innen vermitteln, ein sehr bedeutendes Übergewicht über ihre Antagonisten erhalten, so wird das Kind mit der Zeit sehr kurz-sichtig werden, und nur nahe Gegenstände sehen können, wäh- rend es entferntere nur auf Augenblicke (vide obigen, bei den verschiedenen Arten des Schielens S. 43. angeführten Fall) oder gar nicht fixiren kann, weil, wegen der Schwäche der Antagonisten, die Willenskraft nicht ausreicht, den Convergenzpunkt der Seh- achsen weiter hinaus zu schieben. Ist das Übergewicht der gedachten Muskeln nicht so bedeutend, und bleibt die Sehkraft auf beiden Augen gleich, so wird der Wille ausreichen, um bald das eine, bald das andere Auge auf entferntere Objecte zu richten, während das andere mehr oder weniger in seiner gewohnten Convergenz verharret. Ist die Sehkraft des einen Auges aber bedeutend geschwächt, so wird dieses vernachlässigt, und der Kranke betrachtet nahe und ferne Gegenstände stets mit dem stärkeren Auge, wobei das schwächere, bei der ohne- hin schon vorherrschenden Kraft des Rectus internus und der übrigen betheiligten Muskelportionen in der gewohnten Conver- genz bleibt, oder sich allmählig noch mehr nach innen wendet.

Beer (a. a. O. S. 669.) sagt: „Sind in der Kinderstube verschiedene Gegenstände befindlich, deren bald einer dieses, bald ein anderer jenes Auge des Kindes auf sich zieht, so ent- steht gar leicht ein sogenanntes divergirendes Schielen.“ Hierge- gen bemerkt J. Müller (a. a. O. §. 226.) sehr treffend: „Die Divergenz der Augen liegt, trotz aller Anstrengung, nicht im Bereiche unserer Willkür, und entsteht immer durch Krampf oder Lähmung eines Augenmuskels, oder durch äusseren Druck auf das Auge. Überdies ist es, bei sonst gesundem Sehorgane, ganz unmöglich und mit physiologischen Grundsätzen im Wi- derspruche, dass beide Augen auf verschiedene Gegenstände ihre Aufmerksamkeit richten. Das, was den divergirenden Augen-

in der Sehachse liegt, fällt doch immer im subjectiven Sehraume an demselben Orte zusammen."

Alle übrigen Erklärungsarten des Schielens durch Angewöhnung, mögen sie noch so scharfsinnig gedacht seyn, wie z. B. in Neuber's Werk über das Schielen, sind ungenügend, und der Natur der Sache nicht angemessen.

8, *Augenentzündungen.*

Langwierige Augenentzündungen werden häufig von den Schriftstellern als Ursache des Schielens angeführt. Hierüber sagt z. B. Keil (das Schielen u. s. w. Berlin 1841. §. 13.): Augenentzündungen sind, besonders die in Folge von Scrophulosis oder nach acuten Exanthemen zurückbleibenden, eine sehr häufige Ursache des Schielens. Das Schielen könne nach denselben auf doppelte Weise entstehen. Entweder durch zurückbleibende Flecken, oder es würde das eine Auge früher von seiner Entzündung befreit, als das andere, und der Kranke bediene sich während dieser Zeit nur des gesunden Auges, während das noch entzündete unthätig bleibe. Dauere dieser Zustand länger, so werde das kranke Auge bedeutend in seiner Sehkraft geschwächt, und dadurch entstehe wegen Vernachlässigung des letzteren Schielen. Welchen Einfluss Verdunkelungen der brechenden Medien, Kurzsichtigkeit und Schwachsichtigkeit des einen Auges, die durch Augenentzündungen bewirkt werden können, auf die Richtung der Augenachsen haben, ist schon oben erörtert. Zwar ist nicht zu leugnen, dass Augenentzündungen, vorausgesetzt dass sie sich selbst, oder ihre erregende Wirkung auf das die Muskeln umhüllende Zellgewebe, oder auf die Muskeln selbst, oder auf ihre Nerven fortpflanzen, nicht selten die Ursache des Schielens werden können. Aber auf die oben angegebene Weise bewirken sie kein Schielen. Unzählige langwierige Augenentzündungen eines und beider Augen habe ich beobachtet, von denen viele die verschiedenartigsten Fehler des Organes ohne Schielen zurückliessen. Ausserdem bewegt sich das entzündete Auge auch hinter den geschlossenen Augenlidern anscheinend ganz gleichmässig mit dem gesunden, und sollte seine Achse etwas von der des gesunden abweichen, so wird diese Abweichung auf der Stelle corrigirt, wenn die Augenlieder geöffnet werden. Beim hartnäckigsten Blepharospasmus,

wobei die Kinder oft Monate lang mit geschlossenen Augen auf dem Gesichte liegen, entsteht sehr häufig gar kein Schielen, indem die Augenachsen hier, wie im Schlafe, eine fast parallele Richtung annehmen. Hiervon kann man sich ziemlich gut durch das Gefühl überzeugen. Öffnet man unter solchen Umständen die Augen, so findet man die Pupille nie im inneren Augenwinkel, sondern immer ziemlich geradeaus gerichtet. Sie entschlüpft beim Öffnen des Auges aber gleich gerade nach oben, unter die Palpebra superior.

9, Krankheiten der den Augapfel bewegenden Muskeln.

Bei einer jeden Art des Schielens, mag sie entstanden seyn wie sie wolle, findet sich stets ein Leiden der den Bulbus bewegenden Muskeln vor. Nur in den seltenen Fällen, wo das Schielen durch eine abnorme Identität der beiden Sehfelder, durch einen verschiedenen Refraktionszustand der brechenden Medien u. s. w. entstanden seyn mag, ist das Muskelleiden secundär, in allen übrigen primär, d. h. die Ursache des Schielens. Bei längerer Unthätigkeit irgend eines Organes schlummert die Thätigkeit desselben ein, erlischt mit der Zeit auch wohl ganz, es wird weniger ernährt und somit zu seiner normalen Function untauglich; während ein Organ, welches in fortwährender verstärkter Thätigkeit sich befindet, reichlicher ernährt und kräftiger wird. Da nun beim Schielen, auch selbst bei dem, welches durch eine Abnormität irgend eines Theiles des Augapfels entstanden ist, das Auge vorzugsweise in einer Richtung unthätig verharret, so muss dadurch ein abnormes Vorherrschen, ja bisweilen selbst eine Verkürzung desjenigen Augenmuskels, dessen Wirkung das Auge gefolgt ist, eintreten, während seine Antagonisten sich im Zustande der Ausdehnung befinden und allmählig immer mehr erschaffen.

In den beiweiten am häufigsten vorkommenden Fällen ist die Entstehung des Schielens aus keiner anderen Ursache, als aus einem abnormen Verhältnisse eines oder mehrerer Augenmuskeln und ihrer Nerven zu erklären. Die das Schielen bewirkenden Krankheiten der Muskeln können Fehler der ersten Bildung seyn, oder sie können auch vor und nach der Geburt erworben werden. Dr. Baumgarten in Dresden hat in einer vorläufigen Mittheilung (v. Ammon's Monatsschrift. B. III. Heft V. 1840) die mög-

lichen Fehler der Augenmuskeln und Nerven tabellarisch aufgezählt, und wir sind auf seine spätere Monographie über diesen Gegenstand sehr gespannt. Wir können indessen der dort aufgestellten Ordnung nicht ganz folgen.

a. Fehlen der Augenmuskeln.

Nicht bloss in den Fällen, wo der ganze Augapfel fehlte, waren die Augenmuskeln oft ebenfalls nicht vorhanden, sondern es fehlen auch oft einzelne bei Cyclopenaugen und bei sonst gut gebaueten Augäpfeln. So sah Collomb (Reil's Archiv. B. 4. §. 213.) bei einem monströsen Mädchen die beiden schiefen Augenmuskeln, und Wrisberg (Olbers a. a. O. §. 37.) den äusseren, inneren geraden und den unteren schiefen Augenmuskel fehlen, wobei ein Schiefstehen der Augen erfolgt war. Gewiss kommen solche Bildungsfehler aber sehr selten vor.

b. Abnorme Insertion der Augenmuskeln.

Abnorme Insertion eines Augenmuskels findet sich gar nicht selten. Dieffenbach hat öfters gefunden, dass der Muskel, auf der Seite, nach welcher das Auge schielte, sich an einer von der normalen beträchtlich entfernten Stelle befestigte. Die fehlerhafte Insertion, ohne Berücksichtigung des Ortes, wo sie statt findet, und der absoluten Länge des betreffenden Muskels, erklärt die Entstehung des Schielens nach einer bestimmten Richtung noch nicht. Hat der Muskel im Vergleich zu den übrigen Theilen und Muskeln eine normale Länge und inserirt er sich zu weit nach vorn, so kann dadurch Schielen nach derselben Seite entstehen. Liegt der Anheftungspunkt dabei zu weit nach hinten, so kann dadurch ein Schielen nach der entgegengesetzten Seite bewirkt werden. Ist der Muskel zu kurz, so braucht dadurch noch kein Schielen zu erfolgen, wenn er sich verhältnissmässig weiter nach hinten inserirt. Den Beweis hiervon liefert die Untersuchung solcher Augen, an denen vorher der Muskel durchschnitten, und nachher mit dem Bulbus wieder vereinigt ist, indem sich das früher weiter nach vorn sitzende Ende des Muskels nach der Durchschneidung weiter nach hinten am Augapfel inserirt, der Muskel wird dadurch nicht ab-

solut, sondern relativ länger und erlaubt daher der Pupille ihre vorherrschende Richtung nach einer Seite zu verlassen. Auf eine merkwürdige Abnormität an der Insertion des das Schielen bewirkenden Muskels hat Dr. Baumgarten (a. a. O. §. 499.) zuerst aufmerksam gemacht. Anstatt dass die Muskelfasern durch enges Zusammentreten einen grösseren Muskelstrang bilden sollten, waren die einzelnen Fascikeln vielmehr in die Fläche ausgedehnt, und bildeten, ohne von einer Membrana muscularis umschlossen zu seyn, isolirte Fleischfasern, deren Zwischenräume mit Zellgewebe ausgefüllt waren. Dieselbe Abnormität habe ich drei mal gefunden. Der erste Fall betraf einen jungen Mann von 27 Jahren Namens L., in Göttingen, der von Jugend auf mit dem rechten Auge nach innen schielte. Hier war also wahrscheinlich der Fehler angeboren. Beim zweiten Falle war dieser Fehler ebenfalls angeboren, er kam vor bei einem jungen Menschen Namens J. O. aus Brunstein. Beide Augen besaßen eine ziemlich gute Sehkraft, aber ein verschiedenes Accommodationsvermögen. Das rechte Auge war weitsichtig und schielte stark nach innen beim Betrachten naher Objecte, das linke war kurzsichtig und schielte ebenfalls stark nach innen, wenn die zu betrachtenden Objecte weiter als 8 Zoll entfernt waren. Die Mutter hatte diesen Fehler von den ersten Lebenstagen an bemerkt und bis zum Tage der Operation keine Änderung darin wahrgenommen. Übrigens war der Knabe vollkommen gesund und stark. Die Mutter selbst schielt mit dem rechten Auge nach aussen. Am 28sten May 1841 durchschnitt ich mit günstigem Erfolge beide Recti externi und fand an beiden die angegebene Verbildung. Im dritten Falle war das Schielen bei Herrn R. aus Münden erst im 12ten Lebensjahre durch einen Schlag auf die linke Schläfe am linken Auge nach aussen entstanden. Dieser Fall ist um so merkwürdiger, weil er zeigt, dass ein solcher Fehler auch nach der Geburt durch Entzündung entstehen kann. In allen Fällen zeigten die Fasern in Textur und Farbe einige Ähnlichkeit mit den Muskelfasern, aber sie waren härter, fester und tendinöser, als gewöhnlich. Wichtig ist in dieser Beziehung Broussai's Ausspruch (Phlegm. chron. I. §. 15. 16. I. edit.): Wenn, sagt er, die Sehnen und Bänder entzündet sind, so treten ihre Fibern von einander, und das Zellgewebe, welches sie vereinigte, scheint mehr entwickelt zu sein. Das letz-

tere ist der Sitz der Phlogose, indess nimmt das freie benachbarte Zellgewebe Antheil daran und diese pflanzt sich gewöhnlich in die Sehnen hinein fort.

c. *Krämpfe der Augenmuskeln.*

„Eine wichtige Classe von Muskelkrankheiten, die zu fehlerhaften Stellungen der Gliedmassen (also auch der Augen) Anlass geben, sind die sogenannten habituellen Krämpfe, über deren wahre Natur und Ursache noch viele Dunkelheit herrscht (Stromeyer Beiträge zur operativen Orthopädie. Hannover 1838. §. 10.). Von den Contracturen durch tonische Muskelverkürzungen unterscheiden sich, nach Stromeyer, die krankhaften Verkrümmungen durch die fortdauernde Fähigkeit der Muskeln sich wieder auszudehnen und für eine Zeitlang ganz oder theilweise zu ihrer normalen Länge zurückzukehren, bis neue Reize erneuerte Contraktionen hervorrufen. Bei längerer Dauer dieser Krämpfe geht indess diese Fähigkeit verloren, indem die widerstrebenden Muskeln von den vom Krampf ergriffenen überwältigt werden, und es tritt mit einem, unter solchen Umständen erzeugten, bedeutenden Grade der falschen Stellung eine Ruhe ein, hinter welcher sich die krampfartige Natur des Übels verbirgt.“ Die Thatsache ist richtig, ob man dasselbe von der Erklärung sagen darf, wird das Folgende lehren. Gelegenheit zur Beobachtung dieser Thatsache bieten nicht bloss die Affectionen des Kopfnickers und der Muskeln der Extremitäten dar, sondern auch die verschiedenen Arten des Schielens. Bei der einen Art des Schielens vermag der Kranke durch willkürliche Anstrengung der Antagonisten den überwiegenden Muskel leicht zu überwinden und dem Auge jede beliebige Stellung zu geben, bei der anderen Art ist dies nur bis zu einem gewissen Grade mit der grössten Anstrengung möglich, in noch anderen Fällen ist der Kranke durchaus nicht im Stande, die Stellung des Auges im Geringsten zu verändern. Dasselbe finden wir bei den verschiedenen Contracturen anderer Theile des Organismus. Bei der grossen Übereinstimmung der Formen des Schielens mit denen der Contracturen der Extremitäten und des Halses ist es in der That höchst auffallend, dass man das Wesen und die Entstehungsart des Schielens durch so verschiedenartige, oft sehr gesuchte Hypothesen zu erklären strebt,

während fast alle neueren Chirurgen den Krampf als die fast ausschliessliche Ursache der Contracturen der Gliedmassen betrachten. Es muss dieses in der That um so mehr befremden, da das Auge vermöge seines ungemeinen Reichthumes an Nerven ganz besonders zu krampfhaften Affectionen prädisponirt ist. Übrigens ist auch wohl in Erwägung zu ziehen, dass mit der Benennung Krampf in der Wissenschaft, wie im gewöhnlichen Leben, ein grosser Missbrauch getrieben und dass sie gar oft zur Aushülfe mangelhafter Diagnosen und der Unkenntniss des Wesens vieler Krankheiten benutzt wird. Dennoch spielt der Krampf eine grosse Rolle bei der Entwicklung sowohl des Schielens, als der Contracturen der Gliedmassen, nur darf man nicht alles das Krampf nennen, was ähnliche Symptome verursacht, oder was bloss die Folge der durch den Krampf bewirkten organischen Umänderung der contractilen Gewebe ist.

Krampf ist eine sowohl hinsichtlich des Kraftmasses, als des Rhythmus und der Andauer von der Norm abweichende, bis zur Bewegung ausschlagende, unzweckmässige Zusammenziehung irritabler Gebilde.

Die nächste Ursache des Krampfes liegt in einer normwidrigen Erhöhung der die Zusammenziehung der contractilen Faser bedingenden Kraft, welche von verschiedenen vermittelnden Momenten angeregt werden kann. Das hier im Allgemeinen Gesagte gilt von sämtlichen irritablen Gebilden, also auch von den Muskeln des Auges, und dient desshalb zur Erklärung der Entstehung des Schielens.

Die den Krampf bewirkenden sogenannten zufälligen Ursachen rufen ihn um so leichter hervor, je reizbarer die betreffenden Nerven sind und je häufiger der Muskel dieser Krankheit schon ausgesetzt war, vorausgesetzt, dass die nothwendig mit jeder krankhaften Erregung verbundene Änderung des Gewebes noch nicht einen so hohen Grad erreicht hat, dass es dadurch zu ferneren Contraktionen unfähig geworden ist. Aus diesem Grunde nehmen die Augen bei reizbaren, nervenschwachen Menschen, die auch Krämpfen anderer Theile öfters ausgesetzt, mit Contracturen der Extremitäten u. s. w. behaftet sind, oder die schon früher an Schielen litten, so leicht eine fehlerhafte Stellung an.

Der Krampf im Allgemeinen und besonders auch der der

Augenmuskeln kann durch verschiedene Reize verursacht werden. (Stark. Allgemeine Pathologie. Leipzig 1838. Hartmann. Allgemeine Pathologie. Wien 1823.). 1, Durch abnorme Einwirkung widernatürlicher, ungewohnter, stärkerer Reize, mögen sie von mechanischer, chemischer oder dynamischer Beschaffenheit seyn. Der Reiz bringt dieselbe Wirkung hervor, wenn er unmittelbar auf den Muskel, oder bei den willkürlichen Bewegungsorganen, auf den Bewegungsnerven wirkt. Der Bewegungsnerv braucht aber nicht unmittelbar von dem Reize selbst afficirt zu werden, sondern es kann die Reizung von den Centralorganen, welche durch die auf sie wirkenden Reize erkrankt sind, vom Gehirn, von der Medulla oblongata, weniger vom Rückenmarke, öfter vom Gangliensysteme, auf ihn fortgepflanzt werden. Endlich können die Bewegungsnerven der Augen in vermehrte Erregung versetzt werden, durch verstärkte Empfindungen in den mit ihnen zusammenhängenden Empfindungsnerven, z. B. durch einen Schlag oder Stoss auf die Schläfe, die Stirn. Die verstärkte Empfindung pflanzt sich dann fort auf das Gehirn und von da durch Reflexion auf die Bewegungsnerven. J. Müller's treffliche Bemerkung (Physiologie I. 695. — 96), dass örtliche Reize auf das Schleimhautsystem die Athmungsnerven in Thätigkeit setzen, dagegen Hautreize mehr auf die Bewegungsnerven sich reflectiren, also leichter Krämpfe in den willkürlichen Muskeln hervorrufen, findet auch hier seine Anwendung. Entzündungen, die sich auf die Conjunctiva beschränken, veranlassen häufig Niesen, ebenso wie Scarificationen der Conjunctiva und Application reizender Medicamente auf dieselbe. Hiervon habe ich mehrere Beispiele erlebt. Dagegen verursachen Entzündungen und Verletzungen der äusseren Haut in der Umgegend der Augen, und Entzündungen der Conjunctiva, die sich auf die Sclerotica, das Corpus ciliare, auf das die Muskeln umhüllende Zellgewebe erstrecken, leicht spastische Contractionen der Muskeln und somit Schielen.

2, Weiter entsteht der Krampf durch eine Steigerung der Gefässthätigkeit, durch allgemeine und besonders örtliche Vollblütigkeit; das Blut wirkt dann zu heftig reizend auf die entsprechenden Nerven, ohne dass dieselben und ihre Centralorgane primär erkrankt sind. Daher schielen Menschen so leicht, die an Congestionen nach dem Kopfe leiden, die grosse Quantitäten von

spirituösen Getränken, von narkotischen Medicamenten zu sich genommen haben.

3, Am leichtesten entstehen heftige und meistens sehr anhaltende Krämpfe durch eine gleichmässige Steigerung der Gefäss- und Nerventhätigkeit. Von ihr hängt als nächstursächlichem Momente der Ernährungsprozess des Muskels ab. Eine vermehrte Ernährung zieht eine Steigerung der Contractionskraft des Muskels, also Krampf, nach sich, daher bewirken Entzündungen der Muskeln und ihrer Umhüllungen Schielen. Eine anhaltende willkürliche Bewegung steigert aber auch den Ernährungsprozess, und giebt dadurch auch Veranlassung zum Krampfe. Dies ist die Ursache, warum ein Mensch sich das Schielen angewöhnt, wenn er durch irgend eine Ursache gezwungen ist, durch einseitige Anstrengung eines oder mehrerer Muskeln dem Auge anhaltend eine bestimmte Stellung zu geben.

Die krampfhaftes Zusammenziehung besteht so lange fort, als der Reiz wirkt, wenn dessen Einwirkung nicht zu heftig und lange anhaltend war. Im letzteren Falle tritt durch Überreizung bei fortwirkendem Reiz ein Moment der Abspannung ein, sobald sich aber die Muskelreizbarkeit wieder ersetzt hat, kehrt der Krampf zurück, und oft in regelmässigen Perioden, vorzüglich wenn der Reiz vom Unterleibe ausgeht. Daher ist das Schielen oft periodisch. Keine Krankheit, und am wenigsten die von erhöhter Erregung, wie z. B. der Krampf, kann lange Zeit ununterbrochen fortdauern, sondern es muss zuletzt nothwendig die Zeit der Abspannung eintreten. Ungeachtet es nun nicht zu leugnen ist, dass nach länger dauernden Krämpfen eine bleibende Contractur eines Muskels erfolgen kann, so darf diese doch nicht mehr mit dem Namen Krampf bezeichnet werden. Die Affection, welche eine einfach und Einmal wirkende Schädlichkeit erzeugt, ist specifisch von derjenigen verschieden, welche dieselbe Schädlichkeit allmählig, oder eine andere Potenz hervorbringt, weil schon der erste Einfluss die organische Materie verändert und also der zweite nicht mehr die gesunde Materie trifft, sondern eine umgestaltete mit anderen Kräften und Reactionen (Henle. Pathologische Untersuchungen. Berlin 1840. §. 175.). Wir haben dann nicht mehr ein gesundes, sondern ein krankhaftes, ein materiell verändertes Organ vor uns. Die als Residuum der ursprünglichen Affection

zurückbleibenden materiellen Umänderungen können dann gewisse Krankheitssymptome mit sich führen, die mit denen der ursprünglichen Affection grosse Ähnlichkeit haben.

Die Folgen dieses Krampfes sind je nach dem Grade, der Dauer, den Ursachen verschieden. Eine nicht sehr heftige, kurze Zeit andauernde, auch selbst öfters wiederkehrende krampfhaft e Erregung eines oder mehrerer Muskeln des Auges bewirkt, ebenso wie eine häufig wiederholte, starke willkürliche Anstrengung derselben eine Steigerung der Nutrition und des Contractionsbestrebens. Die betreffenden Muskeln bekommen dadurch ein materielles Übergewicht über die übrigen, so dass, bei Zunahme desselben, es nicht mehr in der Macht des Kranken liegt, sie anhaltend und unter allen, der Function des Organes angemessenen Verhältnissen, durch willkürliche Anregung der Antagonisten zu überwinden. Hier ist freilich das naturgemässe Verhältniss zwischen den Antagonisten gestört, der Muskel selbst und sein Nerv ist aber eben nicht krank, d. h. spastisch contrahirt zu nennen. Dieses Verhältniss bildet sich nach allen in der bezeichneten Art auftretenden Krämpfen aus, mögen die Ursachen derselben in ihrer Art auch noch so verschieden seyn, am leichtesten aber nach schwachen Entzündungen der Muskelsubstanz selbst. Ein so umgeänderter Muskel hat dann zwar bei der Einwirkung der schwächsten krankhaften Reize eine grosse Neigung, in heftige krampfhaft e Contractionen zu gerathen. Die Folgen heftiger und anhaltender Krämpfe bestehen in Erschöpfung und Paralysisirung der Nerven, welche zu dem Muskel gehen; in unmittelbarer Verkürzung des Muskels, welche entweder vorübergehend ist, oder auch nach dem Krampfanfalle noch fortdauert, wobei die Muskeln ihrer willkürlichen Contractilität mehr und mehr beraubt werden; in Verdrängung der im krampfhaft zusammengezogenen Theile enthaltenen Flüssigkeiten; in Unterdrückung der Ernährung; in Blässe, (Morgagni, Epist. anat. 69. No. 2.), Atrophie, und in einer Metamorphose des unthätigen Muskels in ein fibröses und Fettgewebe (N. Pirogoff. Über die Durchschneidung der Achillessehne. Dorpat 1840. §. 58.); in einer Verminderung der Bildungs- und Lebensthätigkeit in benachbarten Organen und antagonistischen Muskeln. Daher ist bei der Mehrzahl der Schielenden die Kraft und der Umfang der verlängerten Muskeln gemin-

dert, die Conjunctiva blass, blutleer, trocken. (Baumgarten a. a. O. §. 481.).

d. Entzündung der Augenmuskeln.

Die oben genannten Umänderungen der Muskeln sind die Folgen des Krampfes selbst, sie können je nach der Ursache des Krampfes gar mannichfach modificirt werden. Den bedeutendsten modificirenden Einfluss übt die Entzündung, besonders die rheumatische und scrophulöse Entzündung der Muskeln aus, welche beide nicht selten vorkommen. Die scrophulöse Entzündung ist selten primär, sondern in der Regel die Fortsetzung der Conjunctivitis und Sclerotitis, dagegen befällt die rheumatische nach einer Erkältung nicht selten die Augenmuskeln allein primär, oder zugleich auch andere Partieen des Körpers. Bei einem jungen Manne, der durch eine scrophulöse Augenentzündung schielend geworden war, fand ich den verkürzten Muskel blass und entfärbt. Dasselbe fand Portal (Anat. med.; t. 2. §. 407.) an anderen Muskeln bei Individuen, die mit der Lustseuche oder mit Scropheln behaftet waren. Beispiele von Sehnig- und Knorpligwerden der Muskeln in Folge von Rheumatismus sind von Lieutaud, Portal, Isenflamm, Wesling, Lobstein und vielen Anderen mitgetheilt. Baumgarten fand den Muscul. rectus internus eines jungen Mannes und ich den Musc. rectus externus bei einer jungen Frau S. rigide und sehnig. Die Substanz der Muskeln ist den verschiedenen Entzündungsformen ebenso unterworfen, wie jedes andere Gewebe. Indess muss Lobsteins Bemerkung (Pathologische Anatomie B. 2. §. 898.) angeführt werden, dass nicht die Muskelfaser selbst, sondern das ihren Bündeln angehörige Zellgewebe entzündet werde, obgleich diese Faser durch die Fortschritte der Entzündung angegriffen und zerstört wird. Hieraus erklärt sich auch die Möglichkeit der spastischen Contraction der Muskelfaser während der Entzündung. Die Entzündung der Muskeln characterisirt sich durch starke Injection der Gefässe mit Blut und Infiltration einer röthlich-gelben, zähen Flüssigkeit in das interstitielle Zellgewebe, wodurch der Muskel verdickt, verhärtet und seiner Function beraubt wird. Hat die Entzündung eines Muskels lange gedauert, und ist sie gewissermassen chronisch geworden, so greift sie nicht nur das

Fett an und schmilzt es, sondern auch das zwischen den Bündeln und Fasern liegende Zellgewebe, wodurch nicht nur Verkrümmung des Muskels, sondern auch eine abnorme Stellung des Organes, besonders nach Rheumatismus, entsteht (Gendrin, Lobstein a. a. O. §. 901.). Nicht selten wird auch das die Muskeln umhüllende Zellgewebe verhärtet und verdickt. Heftige Entzündungen im interstitiellen Zellgewebe der Muskeln und in der Umgegend derselben können auch Vereiterungen bewirken, so dass dadurch das Muskelgewebe zerstört oder zum Theil aus seiner Lage gedrängt wird, oder mit seiner Umgebung verwächst. Morgagni (De sedib. et causis morborum. LXVII. IX.) führt einen Fall an, wo der Musc. trochlearis mit der Rolle verwachsen war, und Wrisberg will mehrere Fälle beobachtet haben (Olbers a. a. O. §. 37.), wo der Levator palpeb. mit dem Rect. superior, der Rect. intern. mit dem Trochlearis, der Rect. extern. mit dem Obliq. inferior verwachsen war. Sehr zu bedauern ist, dass diese Fälle nicht näher beschrieben sind. Kein Wunder, wenn auf die Weise Schielen entsteht. Die Muskeln des Auges mögen, wie die Muskeln anderer Theile, die lange in gänzlicher Unthätigkeit verharrten, auch unter Umständen in eine Fettsubstanz verwandelt werden können, obgleich bis jetzt, so viel ich weiss, dies an den Augenmuskeln nicht beobachtet ist. — Aus dem Bisherigen wird es jetzt einleuchten, wie unter Umständen durch Krampf und Entzündung die tendinöse Insertion des Muskels am Bulbus verändert, der Muskel selbst bald atrophisch, bald hypertrophisch, bald wirklich verkürzt, bald sehnig, bald fettartig umgewandelt werden kann.

e. Lähmung der Augenmuskeln.

Eine viel seltener vorkommende Ursache des Schielens ist die Lähmung einzelner Muskeln des Auges. Von der Lähmung muss man die Muskelschwäche unterscheiden, bei welcher die Muskeln eine gewisse Bewegung zwar zu vollziehen, aber dieselbe nie mit der gehörigen Kraft und Ausdauer auszuführen vermögen. Die Atonie einzelner Augenmuskeln ist in einem geringeren oder höheren Grade der stete Begleiter der krampfhaften Verkürzung anderer Augenmuskeln und erfolgt durch die dadurch bedingte Unthätigkeit und Ausdehnung. Die wahre

Lähmung, mag sie vollkommen oder unvollkommen seyn, besteht in Verminderung oder gänzlicher Vernichtung der Muskelkraft, und ist bedingt durch das Erlöschen der Nervenkraft. Die Ursache des Erlöschens der Nervenkraft liegt entweder in rheumatischen Affectionen, Geschwülsten u. s. w. der Nerven selbst, oder sie ist in den Centraltheilen zu suchen. Der Lähmung gehen bisweilen Convulsionen voraus, wenn der abnorme Zustand zuerst als Reiz und dann im weiteren Verlaufe seiner Entwicklung hemmend einwirkt, z. B. Hirnentzündungen und ihre Producte, Wasser, Eiter u. s. w. Hielten die Convulsionen einige Zeit an, so bleibt der Muskel auch noch im Zustande der Lähmung verkürzt, und dann neigt sich die Pupille nach der Seite, wo der gelähmte Muskel liegt. Eine 60jährige Frau in Göttingen, Namens L. bekam durch einen apoplectischen Anfall einen Nystagmos am linken Auge, der einige Tage dauerte und wobei sich das Auge mehr und mehr nach aussen wandte. Im Verlaufe einiger Tage verwandelte sich der Nystagmos in Luscitas nach aussen. Das Bewusstseyn, welches anfangs verloren war, kehrte nach einer antiphlogistischen Behandlung wieder, eine halbseitige Lähmung auf der linken Seite blieb zurück. Die Frau lebt noch; sie sieht mit dem Auge nicht und sämtliche Muskeln des Augapfels scheinen gelähmt und erschlafft zu seyn, während der Rectus externus sich durch die vorangegangenen Convulsionen verkürzt hat. — Gehen keine Convulsionen voran, oder waren sie schwach und kurze Zeit andauernd, so neigt sich die Pupille nach der entgegengesetzten Seite.

10, Krankheiten der Augenhöhle und ihrer Umgebungen.

Strabismus und Luscitas sind Krankheiten, die in einer fehlerhaften Drehung des Augapfels um seinen Drehpunkt bestehen, wobei der Drehpunkt aber wahrscheinlich gar nicht aus seiner ihm natürlichen Lage verrückt ist. Beide, Strabismus und Luscitas, unterscheiden sich nur dadurch, dass bei ersterem der Einfluss des Willens des Kranken auf die Bewegung des Augapfels nicht aufgehoben ist, wie es bei letzterem mehr oder weniger der Fall ist. Diejenigen Fehler in der Lage des Auges, welche durch eine abnorme Formation der Augenhöhle, durch Hypertrophie des den Bulbus umgebenden Fettes und der Thrä-

nendrüse, durch Aftergebilde jeder Art in der Augenhöhle, im Sinus frontalis und maxillaris, durch Zerreißung mehrerer geraden Muskeln, durch Lähmung sämtlicher Muskeln des Augapfels, durch partielle und totale Staphylome der Sclerotica, durch Hypertrophie und Atrophie des ganzen Augapfels entstehen, können füglich nicht zum Schielen gerechnet werden, indem hier die abnorme Stellung der Pupille weniger durch Achsendrehung, als durch eine Verrückung des Drehpunktes des Augapfels bewirkt wird. Diese Lagenveränderungen werden zweckmässiger zur Ophthalmoptosis gezählt. Auch hier ist der Einfluss des Willens auf die Bewegung des Auges mehr und mehr aufgehoben. Je nach dem Grade und dem Sitze der veranlassenden Ursache wird das Auge mehr oder weniger in gerader Richtung aus der Orbita hervor oder in dieselbe zurückgedrängt, oder es nimmt dabei zugleich eine Richtung nach aussen, nach innen, nach oben oder nach unten an. Merkwürdig ist hierbei, dass die gleichmässige Atrophie und Hypertrophie der Augen niemals, wenn sie ohne Muskelleiden bestehen, eine schiefe Stellung der Pupille zur Folge haben. Solche Augen bewegen sich ganz gleichmässig mit dem gesunden Auge; dies ist ein neuer Beweis von dem ausserordentlichen Consensus in den Bewegungen beider Augen, und davon, dass durch die blosse Unthätigkeit der Netzhaut, die hier im hohen Grade zugegen ist, kein Schielen entsteht.

11, Verkürzung der Conjunctiva.

Noch eine Ursache, wodurch Schielen entstehen kann, ist hier zu nennen, nämlich die Verkürzung der Conjunctiva an einer Seite. A. J. 19 Jahre alt in Göttingen litt an einem sehr starken Ectropium organicum des unteren Augenlides am linken Auge. Die Conjunctiva war dadurch am äusseren Augenwinkel stark angespannt, wodurch Schielen nach aussen entstanden war. Ich operirte das Ectropium, wodurch dem Augenlide und dem Augapfel die normale Stellung wieder gegeben wurde.

Resultat.

Aus obigen Untersuchungen geht nun hervor, dass in einigen, aber seltenen Fällen allerdings gewisse Arten des Schielens ohne ein primäres Leiden der Muskeln sich ausbilden können. In den meisten Fällen ist es mir aber gelungen, eine locale, auf

einen, oder mehrere Muskeln des Augapfels reizend wirkende Ursache, aufzufinden, welche die betreffenden Muskeln einseitig erregte und dadurch ein bleibendes dynamisches Übergewicht derselben über die übrigen, oder eine organische Verbildung und Verkürzung veranlasste. Auch selbst beim Nystagmos, der in einer fast stätigen, rollenden Bewegung des Augapfels besteht, und dessen Entstehungsart mir noch nicht ganz klar ist, haben einzelne Muskeln ein dynamisches Übergewicht. Hierfür spricht der Umstand, dass sich bei den rollenden Bewegungen die Pupille stets vorzugsweise nach einer bestimmten Richtung neigt, und dass der Augapfel sich beruhigt, wenn der vorherrschende Muskel durchschnitten ist. In der Regel sind Entzündungen des unter der Conjunctiva gelegenen Zellgewebes, partielle Entzündungen der Sclerotica, des Corpus ciliare, der Muskel- und Nervenscheiden, von wo aus der Reiz sich auf die zunächst gelegenen Muskeln fortpflanzt, oder auch Entzündungen der Muskeln selbst, die durch constitutionelle (Scrophulosis, Rheumatismus) oder zufällige Ursachen bedingt sind, seltener idiopathische oder consensuelle, ohne Entzündung sich entwickelnde Krämpfe, die Ursache des bleibenden Übergewichtes, oder der organischen Verkürzung der die falsche Stellung des Auges bewirkenden Muskeln, also die veranlassenden Momente des Schielens. Zwar stellt sich mit Hülfe eines kräftigen Willenseinflusses beim beweglichen Schielen das kranke Auge besser, oder vollkommen normal, wenn das gesunde Auge geschlossen wird, der Schielende ist aber nicht im Stande, solche Übungen lange, ohne starke Ermüdung des Auges, fortzusetzen. Diese Ermüdung ist nicht Folge der Schwäche der Netzhaut, sondern der überwiegenden Anstrengung, welche die geschwächten Muskeln aufbieten müssen, um die prädominirende Kraft der anderen zu überwinden. Nach der Durchschneidung der letzteren aber verträgt das Auge ohne Beschwerde lange fortgesetzte Sehübungen. So verhält es sich bei allen Arten des Schielens. Die Muskeln sind daher, mag das Schielen entstanden seyn, woher es immer wolle, stets primär oder secundär erkrankt.

Diagnose der Arten und Ursachen des Schielens.

Es ist nicht immer so ganz leicht, auf den ersten Blick zu erkennen, ob nur ein Auge überhaupt, oder ob beide Augen

und ob das eine Auge mehr als das andere schielt. Eine methodische Untersuchung wird aber stets zum erwünschten Ziele führen.

Zuerst ist das Sehvermögen beider Augen zu untersuchen, und der Grad der etwa vorhandenen Schwachsichtigkeit und das stärkere oder schwächere Accommodationsvermögen des einen oder des anderen Auges festzustellen.

Haben beide Augen eines Schielenden eine gleiche Sehkraft, ist aber der Refraktionszustand derselben vorzugsweise für nahe liegende Objecte eingerichtet, so werden in der Regel beide Augen in Beziehung auf ferne Objecte schielen, und zwar wird hier ein convergirendes Schielen zugegen seyn. Bei gleicher Sehkraft beider Augen und dem Vermögen sich sowohl fernen als nahen Objecten zu accommodiren, kommen, nach meinen oben mitgetheilten Erfahrungen, mehrere Arten des Schielens vor. Der Mensch schielt entweder immer abwechselnd bald mit diesem, bald mit jenem Auge convergirend oder divergirend, je nachdem der Rectus internus, oder externus an beiden Augen das Übergewicht hat; oder er ist beim Strabismus convergens auf kurze Zeit im Stande, nahe Objecte, beim Strabismus divergens ferne Objecte mit beiden Augen zu fixiren; oder er schielt in Bezug auf ferne Gegenstände gar nicht, in Bezug auf nahe Gegenstände stets sobald eine Ermüdung der Augen eintritt, — wie jener Schustergeselle, von dem oben die Rede war. Ist das eine Auge nicht bloss schwächer als das andere, sondern besitzt es auch ausserdem noch ein geringeres Accommodationsvermögen, so wird dieses Auge, wenn das andere nicht nur eine gehörige Intensität der Sehkraft, sondern auch des Accommodationsvermögens besitzt, unter allen Umständen schielen; fehlen dem anderen Auge auch jene Eigenschaften, aber in einem geringeren Grade, ist es schwach und in seinem Accommodationsvermögen beschränkt, so wird dieses oft ebenfalls schielen und zwar, wenn es weitsichtig ist, in Bezug auf nahe Objecte, wenn es kurzsichtig ist, in Bezug auf ferne Objecte. Der Grad des Schielens des zuletzt gedachten Auges wird dann aber immer geringer seyn, als der des schwächeren und in der Accommodations-thätigkeit beschränkteren Auges. — Die hier angegebenen Verhältnisse der Sehkraft und der Accommodation der Richtung des Auges sind aus der Beobachtung entnommen; dennoch muss ich

wiederholt erinnern, dass dieses Verhältniss in den meisten Fällen nicht die Ursache, sondern die nothwendige Folge des durch Krankheiten der Muskeln des Bulbus bedingten Schielens ist. Da ein schielendes Auge fast immer, je nach dem Grade der Abweichung, sowohl in Hinsicht der Sehkraft als in Hinsicht des Accommodationsvermögens, mehr oder weniger geschwächt ist, so leitet uns die Untersuchung dieser Momente schon vorläufig auf die Art und den Grad des Schielens hin. Genau zu ermitteln ist der Grad des Schielens an einem oder beiden Augen jedoch nur durch folgendes Hülfsmittel. Man nehme ein etwa 8 Zoll breites, 4 — 6 Fuss langes Brett, an dessen einem Ende in der Mitte ein Ausschnitt für die Nase sich befindet. Von der Mitte dieses Ausschnittes sey nach der ganzen Länge des Brettes eine Linie gezogen. Das Brett muss auf ein höher oder niedriger zu stellendes Stativ gelegt werden und der Schielende hat sich so davor zu setzen, dass, indem er die Nase in den Ausschnitt schiebt, die Pupille beider Augen mit der oberen Fläche des Brettes in gleicher Höhe steht. Darauf stecke man auf die in der Mitte zwischen beiden Augen liegende Linie des Brettes eine Stecknadel so weit entfernt, dass der zu Untersuchende sie einfach und deutlich sieht. Bei einem gesunden Menschen werden sich beide Sehachsen in einem Punkte der Nadel schneiden, welches man genau erkennt, wenn man von der Nadel nach der Mitte der Pupille von der einen und der anderen Seite visirt. Noch deutlicher erscheint dies, wenn man gerade vor die Mitte einer jeden Pupille ein Stiftchen mit einem feinen Faden in das Brett sticht, und das Ende beider Fäden an der Stecknadel befestigt. Diese Fäden zeigen dann die Richtung der Augenachsen an. Ein kurzsichtiger, mit beiden Augen gleichmässig schielender, Mensch wird eine nahe vor den Augen in das Brett gesteckte Nadel deutlich und einfach sehen, während er eine weiter entfernte doppelt sieht. Das Doppelbild des rechten Auges liegt dabei auf der rechten Seite, das des linken auf der linken Seite, weil sich die Sehachsen vor dem Object schneiden. Der entfernteste Punkt, an dem die Nadel noch einfach gesehen wird, ist der, bis zu welchem der Mensch nicht schielt, je näher dieser Punkt den Augen liegt, um so bedeutender ist das Übergewicht der Recti interni. Ein mit gleicher Sehkraft und mit einem starken Accommoda-

tionsvermögen beider Augen ausgerüsteter, aber abwechselnd bald mit dem einen, bald mit dem anderen Auge schielender Mensch, sieht eine nahe auf das Brett gesteckte Nadel meistens auf kurze Zeit deutlich und einfach, eine weiter entfernte aber nur mit einem Auge deutlich. In dem anderen entwirft sich ein schwaches, nur bei darauf gerichteter Aufmerksamkeit zur Wahrnehmung kommendes Doppelbild, und zwar steht das Doppelbild auf der Seite des schielenden Auges, weil die Sehachse desselben vor dem Object mit der Sehachse des Auges, welches das Object fixirt, sich kreuzt. Die Grösse des Winkels, der von den sich kreuzenden Sehachsen gebildet wird, zeigt den Grad der Abweichung des schielenden Auges. Lässt man den Kranken die Nadel bald mit diesem und bald mit jenem Auge fixiren, so bemerkt man, ob beide Augen gleich stark, oder das eine stärker als das andere schielt. Beim divergirenden Schielen unter denselben Verhältnissen, wie oben angedeutet, welches man auf dieselbe Weise ermittelt, wird ein etwa vorhandenes Doppelbild auf der dem schielenden Auge entgegengesetzten Seite erscheinen. Den Grad der Abweichung der Sehachsen, die sich vor den Augen nicht treffen, kann man mit einem Winkelmesser leicht bestimmen. Mag der Mensch divergirend, parallel oder convergirend, mit einem oder beiden Augen, beweglich oder unbeweglich schielen, so wird man stets den Grad des Schielens auf die angegebene Weise genau ermitteln können. Nur beim Schielen nach oben oder unten, was ohnehin sehr leicht zu erkennen ist, ist diese Methode nicht anwendbar.

Hat man die Art und den Grad des Schielens ermittelt, so wird man auch mit Hülfe einer genauen Kenntniss der Function der Augenmuskeln bestimmen können, welche Muskeln in dem gegebenen Falle erschlaft, welche mehr und welche weniger dabei contrahirt sind.

Zum Zwecke einer gründlichen Heilung des Schielens ist aber nicht allein die Ermittlung der Art und des Grades des Schielens nothwendig, sondern man muss sich auch ernstlich bemühen, die Ursachen und das Verhältniss desselben zu anderen Krankheiten des Augapfels und seiner Umgebung zu erforschen. Dies ist freilich in den speciellen Fällen nicht immer eine leichte Aufgabe.

Bei der Bestimmung, ob eine verschiedene Sehweite beider

Augen die Ursache, oder die Folge des Schielens ist, muss man wiederum mit einer genauen Untersuchung des Sehvermögens beginnen, denn nur in dem Falle, wo das eine Auge so kurzsichtig und das andere so weitsichtig ist, dass in keiner Entfernung ein Object von beiden Augen zugleich deutlich gesehen werden kann, halte ich die Entstehung des Schielens aus dieser Ursache für möglich. Jedoch kann dieser Zustand des Sehvermögens auch die Folge des Schielens seyn. Vermögen wir daher die Priorität des einen oder des anderen nicht zu ermitteln, so bleibt uns, wenn nicht andere offenbare Ursachen vorliegen, die Entstehungsart im Dunkeln.

Das Verhältniss der Kurzsichtigkeit und Schwachsichtigkeit beider Augen, und der Vernachlässigung des einen Auges, zur Entstehung des Schielens, ist oben erläutert.

Die Diagnose des in Folge einer verkehrten Identität beider Sehfelder entstandenen Schielens, soll nach J. Müller leicht seyn; das einzige, aber sichere Merkmal sey, dass, wenn das Individuum den Augen eine andere Stellung gegen das Object der Fixirung giebt, als die ihm natürliche (schielende), oder wenn es Gegenstände anderer Form zu fixiren sucht, ihm das Object doppelt erscheint.

Krankheiten der Hornhaut, der Iris, der Linse, des Glaskörpers sind in den meisten Fällen leicht zu erkennen, und bedürfen hier nur in so fern einer Berücksichtigung, als sie in der Regel durch dieselbe Ursache veranlasst werden, denen das Schielen seine Entstehung verdankt. Zu diesen Ursachen gehört besonders die Entzündung. Die gedachten Krankheiten sind aber ausserdem von Wichtigkeit, weil sie uns in der Prognose vorsichtig machen müssen, indem sie meistens eine gehörige orthopädische Behandlung nach der Operation unmöglich machen.

Bei der Untersuchung über die Entstehungsart des Schielens wurde die Möglichkeit der Ausbildung gewisser Arten desselben durch Angewöhnung, unter sehr begünstigenden Momenten, zugegeben. Die Arten des Schielens, welche durch Angewöhnung möglicher Weise entstehen können, sind oben erörtert. Man kann auf die Angewöhnung als Ursache dann schließen, wenn die Eltern oder Verpfleger des Kindes, dasselbe von seiner frühesten Jugend an genau beobachtet haben, und ge-

wisse, die Angewöhnung begünstigende Momente und durchaus keine andere Ursache, wovon das Schielen abgeleitet werden könnte, anzugeben wissen. Ein divergirendes Schielen entsteht nicht durch Angewöhnung.

Die Symptome, welche bei den höchst seltenen Fällen, wo das Schielen nach der entgegengesetzten Seite durch das Fehlen eines oder mehrerer Augenmuskeln zu Stande gekommen ist, sich zeigen, treffen mit denen überein, welche wir später als diagnostische Zeichen der Lähmung einzelner Muskeln des Auges anführen werden.

Die fehlerhafte Insertion eines Muskels als Ursache des Schielens ist erst bei der Operation zu erkennen, jedoch wird man bei der Bestimmung, welcher Muskel durchschnitten werden muss, nicht fehlgreifen, wenn man berücksichtigt, dass der Muskel der Seite, nach welcher sich das Auge gewandt hat, durchschnitten werden muss. Inserirt sich ein Muskel von normaler Länge zu weit nach vorn, so wird die Stellung des Auges sich verhalten wie bei einer absoluten Verkürzung des Muskels, es wird sich eine *Lusctitas* mit geringer oder gar keiner Beweglichkeit des Auges ausbilden. Bei der Anheftung des Muskels mit normaler Länge zu weit nach hinten, kann ein Schielen nach der entgegengesetzten Seite entstehen. Hier wird aber das Auge nach allen Richtungen beweglich bleiben.

Bei der Betrachtung des Krampfes als Ursache des Schielens wurde gezeigt, dass der Krampf ein vorübergehendes, wenigstens in der Regel nur kurze Zeit andauerndes Krankheitssymptom sey, welches, wenn es längere Zeit anhalte, stets eine organische Veränderung des von demselben befallenen Gewebes nach sich ziehe und dann, auch wenn dieselbe fehlerhafte Stellung des Auges bleibe, nicht mehr Krampf genannt werden dürfe. Besteht diese Veränderung noch nicht in einer wahrhaften organischen Verkürzung der Fasern des Muskels, so behalten sie noch die Fähigkeit für eine kurze Zeit ganz oder theilweise, mit Hülfe der antagonistischen Wirkung der übrigen Muskeln zu ihrer normalen Länge zurückzukehren. Unter diesen Bedingungen vermag der Kranke dann noch dem schielenden Auge, besonders wenn das andere geschlossen ist, jede beliebige Stellung auf kurze Zeit zu geben, wobei aber bald ein gereizter Zustand und Ermüdung desselben eintritt. So lange die Ursache des Schie-

lens in einer wahrhaft krampfigen Contraction des Muskels besteht, so lange ist das Schielen intermittirend, mag die Ursache des Krampfes unmittelbar auf den Muskel selbst, oder auf seine motorischen Nerven, oder auf die mit ihnen zusammenhängenden Centraltheile wirken, oder mag sie vom Gangliensysteme aus, oder von den entsprechenden sensitiven Nerven durch Reflexion wirken. Während des Krampfes ist der Einfluss des Willens auf die Stellung des Auges mehr oder weniger aufgehoben.

Diejenige fehlerhafte Stellung des Auges, welche durch eine, in Folge häufiger krampfhafter oder willkürlicher, oder entzündlicher Erregungen entstandene, wahre Hypersthenie eines oder mehrerer Muskeln bewirkt wird, ist nicht intermittirend. Sie wird nur auf kurze Zeit durch den ernstlichen Willenseinfluss unterbrochen und kehrt sogleich zurück, wenn dieser nachlässt. Das Auge ist dabei nach allen Richtungen beweglich.

Die oft lange anhaltende überwiegende spastische Contraction gewisser Muskeln des Auges, welche die Folge und das Symptom der Entzündung der Muskeln und ihrer Umgebung ist, oder der Theile, die auf die Muskeln einzuwirken vermögen, complicirt sich stets mit Schmerz, Druck im Auge selbst und in seiner Nachbarschaft, mit erhöhter Empfindlichkeit gegen das Licht, Röthe der Conjunctiva, vermehrter Absonderung der Thränen und mit den specifischen Symptomen der Entzündung einzelner Theile des Auges und ihrer Ursachen.

Das fast oder ganz unbewegliche Schielen deutet in manchen Fällen auf eine wahre Verkürzung und organische Umänderung der Muskeln hin, welche an der Seite liegen, wohin das Auge schielt, in anderen Fällen auf eine wahre Lähmung der entgegengesetzten Muskeln. Die Art der organischen Umänderung lässt sich vor der Operation nicht genau angeben, wohl aber lässt es sich wahrscheinlich machen, ob die nächste Ursache des Schielens in einer Verkürzung und Umänderung einzelner Muskeln, oder in einer Lähmung der Antagonisten besteht. Im ersten Falle wird, auch bei dem bedeutendsten Grade der Luscitas, niemals die Wirkung der Antagonisten ganz aufgehoben seyn; man sieht bei willkürlicher Anstrengung deutlich, dass der ausgedehnte Muskel, wenn auch ohne den Bulbus zur Rotation zu bewegen, sich noch zu contrahiren strebt

(vide den oben bei der Lusctas angeführten Krankheitsfall), während bei der wahren Lähmung solche Anstrengungen durchaus nicht zu bemerken sind. In allen Fällen, wo der verkürzte, oder der ausgedehnte Muskel wahrhaft gelähmt ist, bemerkt man durchaus kein Contractionsbestreben mehr an ihm, während man dieses an verkürzten, oder organisch umgeänderten Muskeln, die nicht vollkommen gelähmt sind, immer, wenn auch oft nur in einem sehr geringen Maasse, bemerkt.

Der Arzt, welcher im Besitze hinlänglicher physiologischer und pathologischer Kenntnisse ist, wird, bei einer methodisch angestellten Untersuchung, in den meisten Fällen leicht die Natur und den Sitz der Ursache der Krämpfe, der Entzündung, der Verkürzung und organischen Umänderung der Augenmuskeln erkennen. Es wird ihm möglich werden zu bestimmen, ob die Ursache eine idiopathische oder sympathische ist, ob sie noch fortbesteht, oder nicht; ja er wird selbst oft aus der Art der Entstehung, aus dem Verlaufe und dem gegenwärtigen Zustande des Übels die Natur der organischen Umänderung zu ermitteln im Stande seyn.

Die diagnostischen Merkmale der fehlerhaften Stellung des Auges, welche allenfalls mit dem Schielen verwechselt werden kann, und die wir oben mit dem Namen Ophthalmoptosis belegten, sind je nach ihren Ursachen verschieden. Sie werden hinlänglich in den Lehrbüchern der Chirurgie und Augenheilkunde erörtert und brauchen aus dem Grunde hier nicht wiederholt zu werden. Nur habe ich noch hinzuzufügen, dass durch die Verschiebung des Drehpunktes das Auge tiefer in seine Höhlung zurücksinkt, oder weiter aus derselben hervortritt. Eine genaue Vergleichung der Prominenz beider Augen wird uns über diesen Punkt belehren und die Diagnose zwischen dem wahren Schielen und der Ophthalmoptosis befestigen.

Die Verkürzung der Conjunctiva als Ursache des Schielens ist auf den ersten Blick leicht zu erkennen.

Heilung des Schielens.

Obgleich die hier mitgetheilten Untersuchungen und Erfahrungen die Lehre vom Schielen nicht durchaus erschöpfen, so haben sie mich doch zu der Überzeugung gebracht, dass es kein Mittel, mit Ausnahme der jetzt schon sehr bekannten, von Dieffenbach zuerst mit Glück ausgeführten Operation, giebt, welches ein schon etwas ausgebildetes Schielen zu beseitigen im Stande wäre. Die bisherigen gegen dieses, das menschliche Antlitz so sehr entstellende, und das Sehen störende Übel empfohlenen Mittel, können höchstens bei vorhandener Anlage dazu die Entstehung desselben verhüten, oder der ferneren Entwicklung Einhalt thun, aber eine wirkliche Heilung des ausgebildeten Schielens vermögen sie nicht zu bewirken. Sie sind zu bekannt, als dass wir sie hier ausführlich zu wiederholen brauchen, wir begnügen uns daher mit einer kurzen Aufzählung der gebräuchlicheren. Es gehören dazu: die verschiedenen Arten der Schielbrillen; die auf die Nasenspitze oder auf die Wange geklebten schwarzen Pflasterchen; die verschiedenen, meistens convexen, das Licht concentrirenden Gläser; die ausschliessliche Übung des kranken Auges mit Verschlussung des gesunden; das häufige Sehen in den Spiegel u. s. w.

a, *Vorbeugende und vorbereitende Behandlung.*

Diese findet da ihre Anwendung, wo die Entstehung des Schielens begünstigende Momente obwalten, wo die Ursachen des in der Entwicklung begriffenen Übels noch fortbestehen, und der ausgebildete Grad der Krankheit noch nicht als das unabhängige Resultat der schon beseitigten Ursachen betrachtet werden darf.

Oben wurden die Umstände festgestellt, unter welchen bei verschiedener Sehweite beider Augen Schielen entstehen könne.

Solche Menschen, welche mit einem so hohen Grade der Verschiedenheit in der Sehweite beider Augen versehen sind, dass sie beim Betrachten naher und kleiner Objecte die Sehachsen nicht auf einem Punkte derselben zur Durchkreuzung zu bringen vermögen, thun wohl, wenn sie vermöge ihres Berufes sich anhaltend mit nahen und kleinen Gegenständen beschäftigen müssen, sich einer passenden Brille zu bedienen. Die Brille muss für das weitsichtige Auge ein so convexes und für das kurzsichtige ein so concaves Glas enthalten, dass beide Augen dadurch in den Stand gesetzt werden, Gegenstände in mittlerer Sehweite, etwa in einer Entfernung von 8 — 10 Zoll deutlich zu sehen. Sie bedürfen keiner Brille, wenn sie z. B. im Freien entferntere grössere Gegenstände betrachten. Hat sich aber schon wirklich ein schielender Zustand der Augen ausgebildet, so ist auch ein materielles oder dynamisches Übergewicht eines oder mehrerer Muskeln zugegen und ein solches ist nur durch die Operation zu beseitigen.

Kurzsichtigkeit beider Augen kann nicht als Ursache des Schielens betrachtet werden, und verlangt daher keine prophylaktische Behandlung.

Bildet sich in einem oder in beiden Augen eine partielle oder allgemeine Schwachsichtigkeit aus, so ist eine dagegen gerichtete zweckmässige Behandlung zwar unerlässlich, aber sie hat weniger die Verhütung des Schielens, als die Abwendung des Erblindens zum Zwecke. Die Regeln zur Behandlung dieses Übels lehrt die Augenheilkunde.

Wenn gleich die Vernachlässigung des einen Auges nicht gerade als Ursache des Schielens zu betrachten ist, so muss der Kranke doch, wenn er aus irgend einem Grunde das eine Auge vernachlässigt, ernstlich dazu angehalten werden, stets auch das schwächere Auge, besonders wenn sich zugleich durch andere Ursachen Schielen einstellt, zu üben und seine Aufmerksamkeit nicht von demselben abzulenken. Dadurch kann wenigstens oft, indem die Antagonisten kräftiger erregt werden, der stärkeren Ausbildung des Schielens und der gänzlichen sich allmählig entwickelnden Unthätigkeit der Retina etwas vorgebeugt, und die spätere Heilung durch die Operation erleichtert werden. Die Sehübungen müssen je nach der Natur des Schielens und

seiner Ursachen verschieden, in derselben Art, wie es später bei der Nachbehandlung nach der Operation erörtert wird, angestellt werden. Dabei ist gehörige Rücksicht zu nehmen auf die das Schielen und die Vernachlässigung bedingenden Momente und eine dagegen gerichtete therapeutische Behandlung einzuleiten.

Dass die durch eine verkehrte Identität beider Sehfelder bedingte Art des Schielens sowohl eine prophylaktische als eine radicale Behandlung fruchtlos lassen muss, leuchtet von selbst ein.

Da die oben bei der Entstehungsart des Schielens angeführten Krankheiten der Hornhaut, der Iris, der Linse, des Glaskörpers, für sich die Entstehung des oft zugleich mit ihnen vorkommenden Schielens nicht erklären, so verschwindet, auch wenn es gelingt, diese Fehler zu entfernen, dadurch das Schielen, wenn es einigermassen ausgebildet ist, noch nicht. Der mit einer Cataracta centralis verbundene Nystagmos hört freilich in der Regel nach der glücklich verrichteten Operation dieses Staares auf, und leichte Grade des Schielens können auch wohl nach der Heilung von Trübungen der Hornhaut u. s. w. durch zweckmässig geleitete Sehübungen geheilt werden, aber in der Regel bleibt die Beseitigung der genannten Übel ohne wesentlichen Einfluss auf den Grad des Schielens. Dennoch wird es auch in Bezug auf die später vorzunehmende Heilung des Schielens von Wichtigkeit seyn, stets vorher die Beseitigung dieser Übel zu versuchen, indem die zur vollkommenen Heilung des Schielens meistens nothwendigen Sehübungen nach der Operation dann zweckmässiger vorzunehmen sind. Die Krankheiten der Hornhaut, der Iris, der Linse, des Glaskörpers u. s. w. verdanken meistens zugleich mit dem Schielen derselben Ursache, nämlich der Entzündung, ihren Ursprung, besteht diese daher noch fort, und sind desshalb beide Übel noch in der Entwicklung begriffen, so ist durch die Beseitigung der Ursache die Möglichkeit zur Heilung beider gegeben.

In Beziehung auf die Verhütung des Schielens durch Angewöhnung hat man mit Recht empfohlen, bei beginnender Ausbildung des Sehorgans der Kinder darauf zu achten, dass das Sehen mit beiden Augen geschieht, und dass die ausschliessliche Fixirung irgend eines Gegenstandes bloss in einer bestimmten Ent-

fernung vermieden werde. Desshalb halte man den Kindern die Gesichtsubjecte nicht zu nahe vor die Nase; die Wärterin trage das Kind nicht immer auf demselben Arme (Neuber); man Sorge für eine gleichmässige Verbreitung des Lichtes im Zimmer, für eine passende Stellung der Wiege, für Entfernung aller, eine bestimmte Richtung der Augen begünstigenden Gegenstände. Ausserdem wird, um die Kraft des Willenseinflusses auf die Muskeln zu stärken, bei Erwachsenen das häufige Sehen in den Spiegel, bei Kindern öfteres ernstes Ermahnen zum richtigen Gebrauche beider Augen empfohlen.

Bei der prophylaktischen Behandlung erfordern die das Schielen bedingenden Krankheiten der Muskeln, der ihnen entsprechenden Nerven und ihrer Centraltheile eine besondere Beachtung. Mag die schielende Richtung des Auges noch in der Entstehung begriffen seyn, oder schon den höchsten Grad der Ausbildung erlangt haben, so muss doch stets untersucht werden, ob die Krankheit der Muskeln noch als das gleichzeitige Symptom der dieselbe bedingenden Ursachen zu betrachten ist, oder ob sie nur als die Folge derselben, nachdem diese schon aufgehört haben, noch fortbesteht. Im ersten Falle wird man durch Entfernung der Ursachen oft das Schielen ganz zu beseitigen, oder doch wenigstens zu vermindern vermögen.

Wenn die oben festgestellten diagnostischen Merkmale dafür sprechen, dass die Ursache des Schielens ein noch fortbestehender wahrhafter Krampf sey, so muss die Behandlung gegen die Ursachen des Krampfes gerichtet seyn. Hier wird der Arzt durch alle ihm zu Gebote stehenden diagnostischen Hülfsmittel zu erforschen haben, ob der den Krampf bewirkende Reiz in dem Muskel selbst, oder in seinen Nerven, oder in den entsprechenden Gehirntheilen, oder im Unterleibe liegt, und dann wird er, je nach dem Sitze und der Natur, nach den Regeln der Therapie denselben zu entfernen haben. Mit der Entfernung der Ursache wird dann auch oft das Schielen verschwinden; oft wird es aber dennoch, wenn es schon länger bestanden und einen höheren Grad der Ausbildung erreicht hatte, auch nach der Beseitigung der Ursache fort dauern, indem schon ein oder mehrere Muskeln eine der oben angegebenen Veränderungen erlitten haben.

Haben wir Ursache aus den mit dem Schielen verbundenen

Symptomen zu schliessen, dass die Ursache des Schielens eine noch fortbestehende scrophulöse, oder rheumatische, oder anderartige Entzündung der betreffenden Muskeln oder der mit ihnen direct oder indirect verknüpften Organtheile ist, so muss gegen diese eine entsprechende Behandlung eingeleitet werden. Dasselbe muss geschehen, wenn Lähmung eines oder mehrerer Muskeln zugegen ist.

So wichtig die Berücksichtigung der hier aufgestellten Heilregeln auch ist, so werden wir doch nur in den Fällen, wo das Schielen offenbar nur das Symptom oben genannter zu beseitigender Ursachen ist, und wo dieses Übel erst kurze Zeit, ohne eine organische Verbildung oder bleibende dynamische Verstärkung einzelner Muskeln bestanden hat, durch eine therapeutische Behandlung und durch häufige zweckmässige Selb-übungen die Heilung zu erzielen im Stande seyn. Sind diese Bedingungen nicht zugegen, so werden wir, wenn nicht bestimmte Contraindicationen obwalten, unsere Zuflucht zu einer operativen Behandlung nehmen müssen.

b, Heilung durch die Operation.

Wirkungsweise der Operation bei der Heilung der verschiedenen Arten des Schielens.

Es giebt jetzt zwei Hauptansichten über die Wirkungsart der Durchschneidung der Sehnen und Muskeln bei der anomalen Stellung der Organe.

1, Die von *Stromeyer* (Beiträge zur operativ. Orthopäd. Hannover 1838. §. 15.) aufgestellte Ansicht. Dieser ausgezeichnete Wundarzt behauptet, dass die Tenotomie nicht so sehr mechanisch gegen die Verkürzung der Sehne und des Muskels, als vielmehr dynamisch wirke, indem sie durch zeitweise Unterbrechung der Irritabilitätsäusserungen des Muskels, dessen Retractionsvermögen schwäche, wodurch auch ein Excess desselben vermindert werden könne. Er sucht dies besonders zu beweisen durch die heilsame Wirkung der Durchschneidung des Sphincters bei krankhaften Verengerungen des Mastdarmes nach *Boyer's* Methode, indem er sagt: „Der glänzende Erfolg dieses Verfahrens, bei welchem von der Bildung einer Zwischensubstanz nicht die Rede ist, erläutert meine Ansicht über die Wirkungsart der Tenotomie auf das Vollständigste.“ Für

diese Ansicht von der Wirkungsart der Teno- und Myotomie spricht auch die schon einige Male mit Glück ausgeführte Durchschneidung der Muskeln und Sehnen beim Stottern und beim Schreibekrampfe, wie auch ganz besonders die Heilung des Nystagmos durch die Durchschneidung einiger Muskeln des Auges. Schon vor dem Erscheinen des Werkes von Stromeyer weist v. Ammon in seiner trefflichen Schrift (*De physiologia Tenotomiae*. Dresd. 1837.) auf eine ähnliche Wirkung der Tenotomie hin, und in seiner Monatsschrift 1840. B. 3. H. 5., sagt er: „Die mit der Myotomia ocularis jedes Mal stattfindende Neurotomie halte ich für sehr wichtig. Gebe ich auch gern zu, dass die Myotomia oder Tenotomia ocularis durch ihren mechanischen Einfluss höchst hülfreich wird, indem durch die Trennung des Muskels oder der Sehne von der Sclerotica einseitige Richtungshemmungen vom Auge entfernt werden, so bin ich doch der Ansicht, dass eine vorzügliche Wirkung darin besteht, dass durch sie der Vitalität des Muskels im weitesten Sinne des Wortes eine neue Richtung gegeben wird. Nicht also die mechanische Wirkung der Operation allein, nein, die physiologische derselben scheint mir die Hauptsache zu seyn. Diese physiologische Erscheinung findet ihre Erklärung darin, dass nach der Durchschneidung des Muskels oder der Sehne eine vermehrte Zusammenziehung in den getrennten Muskelstücken, zwischen denen Bluterguss stattfindet, entsteht; diese Zusammenziehung hat eine Erweiterung der Gefäße des Muskels zur Folge, diese befördert nun die jetzt eintretende traumatische Reizung und die dadurch hervorgerufene Congestion, und der jetzt vermehrt auftretende Stoffwechsel ist nicht ohne Einfluss, dem nach und nach durch die Cicatrisation sich vereinigenden Muskel neue vitale Äusserungen zu gewähren. Dazu tritt aber auch ein veränderter Nerveneinfluss, da in den durchschnittenen Zweigen der bewegenden Augennerven nothwendig auch mit der organischen Wiederherstellung Verbesserungen der Innervationsströmungen eintreten werden.“

2, Die alte, von Delpsch aufgestellte, bis jetzt noch von den meisten Ärzten angenommene Ansicht ist bekanntlich die, dass das, nach der Vereinigung der durchschnittenen Sehne gebildete Narbengewebe durch allmähliche Extension verlängert und dadurch die Verkürzung der Sehne und des Muskels auf-

gehoben werde. Gegen diese Ansicht sagt Stromeyer in Bezug auf die Durchschneidung der Achillessehne: „Die Voraussetzung, dass die Verlängerung des verkürzten Muskels durch die Narbensubstanz geschehe, ist falsch. Der Umfang dieser Narbensubstanz ist dazu viel zu unbedeutend. In einigen Fällen von Pes equinus fehlen den Wadenmuskeln mehrere Zolle an ihrer normalen Länge und die gebildete Zwischensubstanz ist nach der Heilung nur wenige Linien lang.“ Diese Stromeyer'sche Behauptung wird durch die gründlichen Untersuchungen von Pirogoff (a. a. O. §. 59.) widerlegt, wodurch bewiesen wird, dass die Verlängerung des Muskels stets durch eine 1 — 2 Zoll lange Zwischensubstanz bewirkt wird.

Versuche an Thieren zur Erforschung des Verhaltens der Muskeln des Auges nach der Durchschneidung.

Um diese beiden Ansichten gehörig zu prüfen, und eine richtige Theorie der Tenotomia und Myotomia ocularis feststellen zu können, müssen wir erst untersuchen, welche Veränderungen mit dem Augenmuskel nach der Durchschneidung vor sich gehen, haben wir dies genügend ins Auge gefasst, so werden wir die Wirkungsart dieser Operation bei den verschiedenen Arten des Schielens einsehen können. Um über diesen wichtigen Punkt ins Klare zu kommen, habe ich bei 14 Kaninchen, bei 2 Hunden und 1 Ziege, also an 34 Augen die Muskeln durchschnitten, und dieselben vom 1ten bis zum 17ten Tage nach der Durchschneidung untersucht. Das Resultat meiner Untersuchungen stimmt mit dem, welches v. Ammon und Baumgarten (a. a. O. §. 455. und 483 — 85.) angegeben haben, ziemlich überein. Bei allen 34 Augen durchschnitt ich den Rectus superior, und stets fand ich, dass das hintere Muskelende, mochte bloss der Tendo oder die Muskelsubstanz selbst durchschnitten seyn, sich gleich nach der Durchschneidung merklich zurück zog. Dasselbe beobachtete ich bei allen Operationen, die ich an Menschen angestellt habe. War die Muskelsubstanz selbst durchschnitten, so zog sich auch das vordere Ende nach der Insertionsstelle zusammen. Ein ähnliches Zurückschnellen bemerkte ich am Obliquus superior und inferior, die ich beide an 4 Kaninchen durchschnitten habe. Wurden beide Obliqui an einem Auge durchschnitten, so sank das Auge um

ein kaum Merkliches in seine Höhle zurück, dagegen trat es bei Menschen sehr merklich, bei Thieren nur wenig, aus der Augenhöhle hervor, wenn ein oder zwei Recti an demselben Auge durchschnitten waren. Diese Hervorragung verlor sich nach der Wiedervereinigung des Muskels mit dem Bulbus mehr oder weniger, ganz verschwand sie nie wieder.

Bei der Untersuchung am ersten Tage nach der Operation fand ich bei einem Kaninchen das hintere Muskelende um $1\frac{1}{2}$ Linien weit zurückgezogen und durch ein blutiges Exsudat mit dem Bulbus verklebt. Der Zwischenraum zwischen dem vorderen und hinteren Ende war von dickem, blutigem Coagulum angefüllt, welches sich über den ganzen oberen Theil des Augapfels bis tief in das umhüllende Zellgewebe und Fett erstreckte.

Am zweiten Tage nach der Durchschneidung der Muskeln fand ich bei einem Hunde und einem Kaninchen die Muskeln $1\frac{1}{2}$ — 2 Linien weit nach hinten von der Durchschnittsstelle mit dem Bulbus locker verklebt, und in dem Coagulum schon einige faserige Gebilde.

Am dritten Tage wurde das hintere Muskelende bei einem Kaninchen ebenfalls $1\frac{1}{2}$ Linie weiter nach hinten, schon fest mit dem Bulbus verwachsen gefunden. Der zwischen den vorderen und hinteren Muskelende liegende Raum war von einem dicken festen Zellgewebe ausgefüllt, welches mit der Conjunctiva verwachsen war und sich über den ganzen Muskel und einen Theil des Bulbus und des Orbitalfetts erstreckte. Dabei war es noch mit blutigem Coagulum durchzogen.

Am vierten Tage nach der von mir vorgenommenen Durchschneidung der Recti superiores wurde in meiner Gegenwart ein Kaninchen vom Professor E. Weber aus Leipzig untersucht. An dem einen Auge, wo der Muskel bloss durchschnitten war, hatte sich der Muskel nicht zurückgezogen, sondern er hatte sich durch ein rothes plastisches Exsudat mit dem vorderen Stücke des Muskels wieder vereinigt. Der Muskel hatte an der Vereinigungsstelle einen Einschnitt, als hätte um den Muskel einige Zeit eine Ligatur gelegen. Dies ist um so wichtiger, weil dieselbe Form der Heilung von v. Ammon und Baumgarten bei Menschen, die wegen Misslingens der ersten Operation zum zweiten Male operirt wurden, beobachtet ist. Ich habe bei Menschen diese Form der Heilung nie beobachtet,

ungeachtet ich schon bei acht Augen die Operation an demselben Muskel zum zweiten Male verrichtet habe. Ich fand in allen diesen Fällen den Muskel etwas weiter nach hinten mit dem Bulbus verwachsen und das Interstitium, so wie eine grössere Fläche des Bulbus, mit dickem festen Zellgewebe bedeckt. Übrigens war auch in diesem Auge des Kaninchens der Muskel von einer grossen Masse dicker, mit Blut infiltrirten, faserigen Masse umgeben und der Muskel selbst röther und umfangreicher als gewöhnlich. An dem anderen Auge desselben Kaninchens, wo das vordere Ende des Muskels vom Bulbus abpräparirt war, hatte sich das hintere Muskelende um zwei Linien zurückgezogen und sich dort mit dem Bulbus vereinigt. Dabei war der Muskel selbst dicker und blutreicher, und vom Ursprunge fast bis zur Cornea erstreckte sich eine dicke blutige Zellgewebsmasse, die mit ihrer Umgebung verwachsen war.

Bei einem anderen Kaninchen, an dem wo die oberen geraden Augenmuskeln 5 Tage vorher durchschnitten waren, wurde bei der Untersuchung das hintere Ende des durchschnittenen Muskels am rechten Auge $1\frac{1}{2}$ Linie weiter nach hinten mit dem Bulbus verwachsen gefunden. Das den Bulbus umhüllende Zellgewebe war etwas geröthet und verdickt. In dem Interstitium zwischen dem vorderen und hinteren Ende des Muskels hatte sich auf der Sclerotica kein Exsudat gebildet. Auf dem linken Auge, wo die Operation ganz auf dieselbe Weise verrichtet war, hatte sich ebenfalls das hintere Ende des durchschnittenen Muskels um $1\frac{1}{2}$ Linie zurückgezogen und sich dort mit dem Bulbus vereinigt. Dabei war der Zwischenraum zwischen den beiden Muskelenden hier von einem dicken plastischen Exsudat ausgefüllt, welches sich über den ganzen hinteren Theil des Muskels und auch zur Seite in das den Bulbus umgebende Zellgewebe und Fett verbreitet hatte. Blutiges Extravasat war nicht mehr zu bemerken, dagegen waren die durchschnittenen Muskeln beider Augen dicker und blutreicher.

Einem anderen Kaninchen durchschnitt ich an beiden Augen den Rectus und Obliquus superior. Sechs Tage danach nahm ich die anatomische Untersuchung derselben vor und fand an beiden Augen den Rectus mit dem Obliquus verwachsen, aber wiederum etwa $1\frac{1}{2}$ Linie weiter nach hinten mit dem Bulbus verklebt. Sowohl der Rectus als der Obliquus waren stark

geröthet und verdickt, und beide mit dickem festen Zellgewebe umgeben. Ein blutiges Extravasat war nicht mehr zu bemerken. Ein solches verschwindet bei manchen schon innerhalb 4—6 Tage, oft bleibt es aber auch 8—12 Tage lang. Ich setzte diese Untersuchungen bis zum 17ten Tage fort und fand im Wesentlichen bei Hunden, bei Kaninchen, und bei einer Ziege alles so, wie es im Vorhergehenden angegeben ist. In allen Fällen, mit Ausnahme eines einzigen, hatte sich der durchschnittene Muskel zurückgezogen, und zwar um so mehr, je weiter nach hinten er durchschnitten war. Stets war er durch ein plastisches Exsudat mit dem Bulbus verwachsen, das Interstitium zwischen den beiden Schnittenden war mit Ausnahme eines Falles, stets von einer grösseren oder geringeren Menge eines festen Zellgewebes ausgefüllt und der Muskel und seine Umgebung von einer ähnlichen Masse umhüllt, die um so fester wurde, je älter sie war. Die Muskelsubstanz selbst war stets mit vielem Blute injicirt und verdickt. Nach 12—14 Tagen hatte sich die übermässige Röthung verloren, aber die Verdickung der Muskelsubstanz blieb dennoch zurück.

Aus den bisherigen von Anderen und mir angestellten Untersuchungen geht hervor, dass es zwei von einander verschiedene Arten der Wiedervereinigung durchschnittener Augenmuskeln giebt. Die eine besteht in der unmittelbaren adhäsiven Verklebung und Verwachsung der Schnittflächen unter sich, die andere in der Vereinigung der einzelnen Muskelenden auf dem Bulbus, ohne dass dieselben sich gegenseitig unmittelbar berühren. Die Verwachsung der Schnittflächen geschieht unmittelbar per primam intentionem, wenn die beiden Enden nach der Durchschneidung, vielleicht bei nicht vollkommener Trennung aller Fasern, oder bei abnormer Verwachsung des Muskels mit seiner Umgebung, in genauer Berührung bleiben; oder wenn das nicht der Fall ist, verwachsen die beiden Schnittflächen mit dem Augapfel, indem sich zwischen ihnen ein Interstitium bildet. Dieses bleibt dann entweder leer (wie oben bei dem einen Kaninchen), wahrscheinlich wenn sich kein Blut in dasselbe ergiesst, oder es wird ausgefüllt von Blut, in welchem sich allmählig eine weiche gallertartige Substanz bildet, die nachher eine faserige Beschaffenheit annimmt. Dieselbe Verschiedenheit, die wir bei der Vereinigung der durchschnitt-

tenen Muskeln bemerkt haben, hat auch Welpéau (S. med. operat. §. 548.) bei der Vereinigung anderer Sehnen und der Knochen beobachtet. Auf die Wichtigkeit des Blutergusses in das Interstitium bei der Bildung der Zwischensubstanz macht Pirogoff (a. a. O. §. 28.) aufmerksam; er beweiset, dass die Gegenwart des extravasirten Blutes in dem Interstitium die *conditio sine qua non* für die Bildung einer neuen Zwischensubstanz ist. Dr. Baumgarten (von Ammon's Monatsschrift B. III. H. 5. §. 484.) hält die directe Vereinigung der Schnittflächen der Augenmuskeln für die häufigere, indem er sie acht Mal unter zwölf Fällen gesehen hat, wo er wegen Erfolglosigkeit der ersten Operation zum zweiten Male operirte. Meine Beobachtungen sprechen für diese Behauptung nicht, denn ich fand an den 34 Thieraugen die Vereinigung *per primam intentionem* nur ein Mal, und bei zehn Menschaugen, die ich zum zweiten Male operirte, fand ich sie gar nicht. Bei allen übrigen Fällen hatte sich stets eine grössere oder geringere Zwischensubstanz gebildet. Hieraus ziehe ich den Schluss, dass die Operation in der Regel erfolglos bleiben wird, wenn die Vereinigung *per primam intentionem* zu Stande kommt. Soll die Operation wirklich von bleibendem Erfolge seyn, so muss sich die Schnittfläche des hinteren Endes des Muskels zurückziehen und weiter nach hinten mit dem Bulbus vereinigen. Der Muskel wird auf diese Weise indirect, wenn auch nur um 1—2 Linien verlängert. Eine solche wenn auch an sich kleine Verlängerung zeigt sich auf einen so kurzen Muskel, wie die Augenmuskeln sind, schon von grosser Bedeutung, wenn man bedenkt, um wie viel stärker unter diesen Umständen die Muskelsubstanz sich zusammenziehen muss, um in demselben Verhältnisse, wie vor der Durchschneidung, das Auge zu bewegen. Der Muskel wird also durch die Durchschneidung und durch die Wiedervereinigung mit einer weiter nach hinten gelegenen Stelle des Augapfels indirect geschwächt. Wenn ich nun auch den direct und dynamisch schwächenden Einfluss der Durchschneidung der Muskelsubstanz und ihrer Nerven nicht ganz verkennen will, so halte ich diesen doch nicht für sehr bedeutend, weil die Nerven ungemein leicht, auch selbst wenn ein kleines Stückchen aus ihnen herausgeschnitten ist, sich wieder vereinigen und damit allmählig ihre Leitungsfähigkeit wieder erlangen.

Dies ist der Grund, warum durch die blosse Durchschneidung der Muskeln und Sehnen, ohne Bildung einer hinreichend langen Zwischensubstanz, die Heilung der chronischen Muskelkrämpfe in der Regel nur von kurzer Dauer ist. Mehrere Fälle der Art, haben mich hiervon überzeugt. Viel höher als diesen direct schwächenden, schlage ich den hemmenden Einfluss an, den die dicke, nach der Durchschneidung der Augenmuskeln sich bildende Zellgewebsmasse auf die Function des Muskels ausüben muss. Diese Masse umgiebt nicht bloss den Muskel, sondern sie ist auch mit ihm und seiner Nachbarschaft oft in einem grossen Umfange verwachsen.

Aus den bisherigen Mittheilungen geht hervor, dass sowohl beim Schielen als bei Contracturen der Glieder die Teno- und Myotomie mehr durch die dadurch bewirkte Verlängerung der Muskeln wirkt, als durch die sogenannte krampfstillende Wirkung.

Rückblick.

Zur Verständigung über die Wirkungsweise der hier in Rede stehenden Operation wird es zweckmässig seyn, uns noch einmal kurz die krankhaften Bewegungen, welche schielende Augen machen, zu vergegenwärtigen.

1, Die Sehachse des schielenden Auges ist immer gleichweit vom Gegenstande der Fixation des gesunden Auges abgelenkt, und zwar so, dass die Sehachse, wenn der Rectus internus ein krankhaftes Übergewicht hat, vor dem Gegenstande, und wenn der Rectus externus das Übergewicht hat, hinter demselben vorbeischießt. Dabei macht das schielende Auge comitirend die Bewegungen des gesunden Auges mit. Wird letzteres geschlossen, so reicht der Wille hin, dem kranken Auge eine richtige Stellung zu geben. In diesem ist der überwiegende Muskel nicht wahrhaft zu kurz, sondern er hat nur ein krankhaftes Übergewicht über die anderen.

2, Nahe Objecte werden von beiden Augen fixirt, ferne abwechselnd allein bald von diesem, bald von jenem, während die Achse des nicht fixirenden Auges die des anderen vor dem Objecte schneidet, z. B. beim abwechselnden Strabismus convergens. Wenn beim Strabismus divergens bald das eine, bald

das andere Auge, den Gegenstand fixirt, so ist die Achse des nicht fixirenden Auges von dem Gegenstande abgewandt und die Sehachsen treffen sich nicht. Dieses abwechselnde Schielen ist nicht aus einem Überspringen des Krampfes von einem Auge zum anderen zu erklären, sondern daraus, dass der Wille nicht ausreicht, das materielle oder dynamische Übergewicht der krankhaft verstärkten oder verkürzten Muskeln an beiden Augen zugleich zu überwinden.

3, Die Sehweite beider Augen ist verschieden; hier schielt das kurzsichtige Auge beim Betrachten ferner, und das weitsichtige Auge beim Betrachten naher Gegenstände. Auch hier findet keine absolute Verkürzung eines Muskels statt.

4, Die Sehachsen beider Augen haben für gewöhnlich eine Convergenz, die nahen Objecten entspricht, und weichen nur bei starkem Willenseinflusse auf kurze Zeit so weit aus einander, dass sie auf entfernten Objecten sich kreuzen. Hier haben die Recti interni, ohne verkürzt zu seyn, das Übergewicht. Haben aber die Recti externi die Oberhand, so findet gerade das entgegengesetzte Verhältniss beim Sehen statt.

5, Das Auge befindet sich in steter Bewegung, bald in der Richtung des einen, bald in der Richtung des anderen Muskels, aber so, dass eine bestimmte Richtung vorwaltet. Dies ist ein Veitstanz des Auges (Nystagmos).

6, Das schielende Auge ist fast oder ganz unbeweglich, (Lusitas). Hier ist eine wahre Verkürzung eines oder mehrerer Muskeln zugegen.

Nur bei Nr. 6. sind die Muskeln der Seite, nach welcher sich das Auge wendet, wahrhaft verkürzt, bei 1. 2. 3. 4. 5. haben dieselben bloss ein krankhaftes dynamisches oder materielles Übergewicht. Das Übergewicht der einzelnen Muskeln ist entweder das Symptom des noch vorhandenen, oder die Folge des schon verschwundenen, aus sehr verschiedenen Ursachen entstandenen Krampfes. Dieses Verhältniss ist in dem Capitel über die Entstehung und über die Diagnose der Arten und Ursachen des Schielens hinlänglich erläutert. In den seltenen Fällen, wo der Krampf noch zugegen ist, wirkt die Teno- und Myotomia ocularis bestimmt als ein krampfstillendes Mittel, ganz so, wie in einigen spasmodischen Contracturen des Kopfnickers, des Schliessmuskels des Afters, und der Muskeln der Extremi-

täten; die Spannung der Muskel- und Sehnenfasern hört nach der Durchschneidung augenblicklich auf, der Muskel wird erschlafft und unthätig, bis die getrennte Continuität direct durch unmittelbare Wiedervereinigung der Schnittflächen, oder indirect durch Bildung einer Zwischensubstanz, oder Verwachsung des Muskels mit dem Bulbus weiter nach hinten wieder hergestellt ist. In den beiweilen häufigeren Fällen des Schielens dagegen, wo sich die Muskeln nicht mehr in einer wahrhaft spastischen Contraction befinden, sondern wo sie durch häufige spastische, entzündliche, consensuelle Erregungen ein bleibendes dynamisches und materielles Übergewicht erlangt haben, oder wo sie wahrhaft verkürzt und organisch degenerirt sind, wirkt die Durchschneidung offenbar nur durch die oben genauer beschriebene Verlängerung und Hemmung seiner Function mittelst der Umhüllung und Verwachsung des sich nach der Durchschneidung bildenden, dicken, festen Zellgewebes mit dem Muskel und seiner Umgebung. War der zu kräftige Muskel vor der Durchschneidung auch durchaus nicht zu kurz, so wird er doch durch die nach der Durchschneidung eintretende Verlängerung relativ geschwächt, indem er dann einen viel grösseren Kraftaufwand aufbieten muss, um sich so zu verkürzen, dass er das Übergewicht über die übrigen wieder erlangt.

Indicationen zur Operation.

Ein jedes Schielen ist, auch bei noch so grosser Verschiedenheit der veranlassenden Ursachen, zunächst bedingt durch ein relatives oder absolutes Übergewicht derjenigen Muskeln, die nach der Seite wirken, wohin die Pupille eine krankhafte Neigung hat. Das absolute Übergewicht kann, wie oben gezeigt ist, entweder bloss in einer Aufregung der irritablen Kraft, oder in gleichzeitiger wahrer Vermehrung der Kraft und Masse, oder in einer krankhaften Umänderung und Verkürzung des Gewebes der betreffenden Muskeln seinen Grund haben. Ein relatives Übergewicht bekommen gewisse Muskeln, wenn ihre Antagonisten durch irgend eine Ursache gelähmt sind. Aus obiger Darstellung der Wirkungsweise der Teno- und Myotomia ocularis geht nun hervor, dass dieselbe sowohl da, wo die Muskeln ein absolutes dynamisches oder materielles Übergewicht über ihre Antagonisten besitzen, als auch da, wo sie materiell

umgeändert und wahrhaft verkürzt sind, sich wirksam zu zeigen vermögen.

Im Allgemeinen können wir daher die Behauptung wagen, dass die genannte Operation in allen den Fällen des Schielens indicirt sey, wo dieses Übel durch ein absolutes materielles oder dynamisches Übergewicht gewisser Muskeln des Auges verursacht oder unterhalten wird.

In Hinsicht auf diese allgemeine Regel sind noch mehrere Punkte genauer ins Auge zu fassen, die unter manchen Verhältnissen dieselbe beschränken, oder im gegebenen Falle gänzlich beseitigen.

1, Es fragt sich, ob die Operation indicirt ist, wenn eine sehr verschiedene Sehweite beider Augen als Ursache des Schielens betrachtet werden muss? Rufen wir uns das, was oben bei der Entstehungsart des Schielens über diesen Punkt gesagt ist, ins Gedächtniss zurück, so werden wir einsehen, wie selten dieser Fall vorkommt und wie richtig wir verfahren, wenn wir bei verschiedener Sehweite die Operation verrichten. Mag die verschiedene Sehweite die Ursache oder die Folge des vorhandenen Schielens seyn, so wird das Schielen nur gehoben werden können, wenn die Operation vor den später anzustellenden Sehübungen verrichtet wird. Mehrere Erfahrungen haben mich von der Richtigkeit dieser Behauptung überzeugt.

2, Ein hoher Grad von Kurzsichtigkeit beider Augen wird, besonders wenn die Kurzsichtigkeit nicht die Folge des Schielens ist, die Heilung des Schielens durch die Operation erschweren, aber keinesweges unmöglich machen. In der Regel ist die Durchschneidung der inneren geraden Muskeln der Anfang der Heilung des Schielens und der Kurzsichtigkeit. In den seltenen Fällen, wo die Kurzsichtigkeit nicht schnell nach der Operation verschwindet, muss der Kranke eine passende Brille zu Hülfe nehmen.

3, Da die vollkommene Erblindung eines Auges, mag sie die Folge eines amaurotischen Leidens der Retina, oder irgend einer anderen Ursache seyn, die Entstehung des Schielens nicht erklärt, so kann sie auch nicht, wie es von Vielen geschieht, als eine Gegenanzeige der Operation des Strabismus betrachtet werden. Die Erfahrung bestätigt dies vollkommen.

Dem Stud. jur. F. D. in Göttingen war vor 7 Jahren ein

platzendes Zündhütchen in das rechte Auge geflogen, wodurch eine Iritis mit einer vollkommenen Verschlussung der Pupille und Verwachsung der Iris mit der vorderen Kapselwand zugleich mit einem hohen Grade des Schielens nach aussen sich entwickelt hatte. Bei dem vollkommen gesunden Zustande des linken Auges hielt ich die Bildung einer künstlichen Pupille nicht für indicirt, auf den ausdrücklichen Wunsch des Kranken durchschnitt ich aber am 18ten Febr. 1841 den Musc. rectus externus am rechten Auge. Durch diese Operation wurde ungeachtet der gänzlichen Blindheit des Auges die normale Stellung desselben hergestellt. — Christiane B. 17 Jahre alt, aus Jühnde, schielte stark mit dem linken Auge nach aussen. Die Hornhaut des schielenden Auges war, in Folge einer scrophulösen Ophthalmie in der frühen Kindheit, leucomatös entartet und das Auge gänzlich dadurch erblindet. Am 10ten Jan. 1841 durchschnitt ich den Musc. rectus externus, wodurch nicht allein dem Auge eine richtige Stellung wiedergegeben, sondern auch die leucomatöse Verdunkelung der Hornhaut bedeutend aufgehellt wurde. — Einen ähnlichen Fall beschreibt Melchior (De Myotomia oculi. Hauniae 1841. §. 20.). Partielle Lähmung der Retina, Verdunkelungen der Hornhaut, der Linse, des Glaskörpers, die gleichzeitig mit Schielen vorkommen, können nur dann als Gegenanzeigen der Durchschneidung der betreffenden Muskeln betrachtet werden, wenn die fehlerhafte Stellung der Augen als ein Zeichen des Strebens der Natur, vorhandene Fehler so viel als möglich auszugleichen, betrachtet werden muss, (vide oben die Entstehungsart des Schielens).

4, Bei der Art des Schielens, welche durch eine fehlerhafte Identität der beiden Sehfelder bewirkt wird (Strabismus incongruus) müssen natürlich die Augen unangetastet bleiben. Wollte man hier die Operation machen, so würde nach derselben das vorhin einfache Sehen aufgehoben werden. Das Individuum würde sich also wieder bemühen müssen, diese Doppelbilder zu vermeiden, und da dies nur durch die schielende Stellung der Augen verrichtet werden kann, so wird sich das frühere Leiden über kurz oder lang wieder einstellen, wenn es auch unmittelbar nach der Operation verschwunden seyn sollte.

5, Wo die Erscheinungen entweder für das Fehlen, oder

für gänzliche Lähmung eines oder mehrerer Augenmuskeln sprechen, da ist die Operation nicht anwendbar. Nur in dem einen Falle, wo Lähmung mit einer Contractur des Muskels verbunden ist, mag sie zulässig seyn.

6, Bei einem höheren Grade der Luscitas, wo das Auge wenig oder gar nicht nach der entgegengesetzten Seite gebracht werden kann, ist der Erfolg der Operation zweifelhaft, weil hier entweder der entgegengesetzte Muskel primär vollkommen gelähmt, oder wegen der langen Unthätigkeit in einen hohen Grad von Schwäche verfallen ist, so dass seine Wiederbelebung und Stärkung nach der Operation sehr ungewiss ist.

7, Wenn zugleich mit dem Schielen andere Fehler des Auges zugegen sind, welche geheilt werden können, z. B. Cataracten, Flecken der Hornhaut u. s. w., so wird es zweckmässig seyn, diese vor der Myotomie zu entfernen, weil sonst, bei der Unmöglichkeit eine zweckmässige orthopädische Nachbehandlung einzuleiten, der Erfolg der Operation zweifelhaft bleibt.

8, In den Fällen, wo mit dem Schielen Reizungen und Entzündungen edlerer Theile des Auges zugegen sind, müssen diese erst gehoben, und nach der Heilung derselben muss längere Zeit verflossen seyn, ehe zur Operation des Strabismus geschritten werden darf. Dieselbe Regel haben wir zu beachten, wenn das Schielen erst sehr kurze Zeit bestanden hat, und noch das Symptom eines wahren Krampfes ist, dessen Ursachen z. B. Krankheiten des Gehirnes, Entzündungen und Reizungen der Muskeln, ihrer Nerven und der Theile, die mit ihnen in einem genaueren Zusammenhange stehen, Congestionen nach dem Kopfe, Würmer und andere vom Unterleibe einwirkende Schädlichkeiten, noch vorhanden sind. Auch dürfen wir nicht operiren, so lange allgemeine Krankheiten, z. B. Gicht, Rheumatismus, Scrophulosis, Syphilis und dergleichen zugegen sind, welche einen nachtheiligen Einfluss auf die Wunde ausüben können.

9, Diejenige fehlerhafte Stellung des Auges, welche wir mit dem Namen Ophthalmoptosis belegt haben, verbietet überhaupt die Durchschneidung der Muskeln des Auges.

10, Damit der Act der Operation selbst glücklich vollzogen werde, ist es nöthig, dass der Kranke, so lange die Operation dauert, sich ruhig halte, was nur möglich ist, wenn der Kranke selbst von der Heilsamkeit der Operation überzeugt ist;

daher ist die Operation bei kleinen Kindern nicht anwendbar. Ausserdem giebt es noch zwei andere Gründe, warum man bei kleinen Kindern nicht operiren darf, der eine ist der, dass hier die nöthige orthopädische Nachbehandlung unmöglich ist, der andere, weil bei zunehmendem Alter das Schielen oft von selbst verschwindet. Ein bestimmtes Alter lässt sich aber nicht feststellen, denn zuweilen sind Kinder von 8 Jahren vernünftiger als andere von zwölf Jahren. So viel lässt sich aber bestimmen, dass man im Allgemeinen vor dem 8ten Jahre nicht operiren dürfe.

11, Eine andere Frage ist die, ob man beim Schielen beider Augen, das zweite Auge später operiren, oder ob man die Myotomia ocularis auf beiden Augen in einer Zeit verrichten soll? Zur Beantwortung dieser Frage muss ich nach meinen jetzigen Erfahrungen gegen die früher von mir in den hannoverschen Annalen B. 5. H. 4. 1840. S. 745. aufgestellte Regel, behaupten, dass man, um günstige Erfolge zu erzielen, stets beide Augen gleich nach einander operiren muss, mag das eine Auge eine schwächere Sehkraft, oder ein schwächeres Accommodationsvermögen besitzen, oder mag das eine stärker als das andere, oder mögen beide Augen abwechselnd nach innen oder nach aussen schielen. Dieser Behauptung stimmen auch die meisten Operateurs, z. B. v. Ammon, Melchior bei.

Bezeichnung der Muskeln, welche bei den verschiedenen Arten des Schielens zu durchschneiden sind.

1, Der Rectus internus ist in folgenden Fällen zu durchschneiden: beim beweglichen Schielen des einen Auges gerade nach innen; beim abwechselnden Schielen bald des einen und bald des anderen Auges nach innen; bei der Art des Schielens, wo die Sehachsen für gewöhnlich gerade nach innen gekehrt sind und nur bei ernstlicher Willensanstrengung sich auf kurze Zeit fernen Objecten entsprechend richten; beim Nystagmos, wo bei der grossen Beweglichkeit des Augapfels nach allen Richtungen sich die Pupille doch vorzugsweise nach innen wendet; bei der Lusitas nach innen.

2, Der Rectus externus ist zu durchschneiden: beim beweglichen Schielen des einen Auges nach aussen; bei der Lusitas nach aussen; beim abwechselnden Schielen bald des einen und

bald des anderen Auges nach aussen; beim Nystagmos mit vorherrschender Richtung nach aussen; bei der Art des Schielens, wo die Sehachsen für gewöhnlich eine, fernen Objecten entsprechende Convergenz haben und nur mit grosser Mühe und auf kurze Zeit nahen Objecten entsprechend convergent gestellt werden können, (vide Krankengeschichten auf Seite 45 — 47.).

3, Der Rectus superior ist zu durchschneiden beim beweglichen und unbeweglichen Schielen nach oben; die innere Portion desselben allein, bei einer schwachen disharmonischen Richtung der Pupille nach innen und oben in Verbindung mit Doppelsehen (vide Krankengeschichten auf Seite 11 — 12.).

4, Der Rectus inferior muss durchschnitten werden bei den Krankheitsfällen, die den in Nr. 3. bezeichneten gerade entgegengesetzt sind.

5, Einer der Obliqui ist zu durchschneiden, wenn Doppelsehen mit Schiefsehen verbunden ist. Welcher der beiden Obliqui in dem gegebenen Falle durchschnitten werden muss, ist aus obiger Deduction über die Function der Obliqui zu entnehmen, (vide Seite 14 — 24. und Seite 31 — 32.). Auf die Richtung der Sehachsen haben die schiefen Augenmuskeln wenig Einfluss, daher kann die Durchschneidung eines derselben die Richtung der Sehachsen nur im geringen Grade verbessern.

6, So wie eine jede Richtung der Sehachse im gesunden Zustande durch die Contraction mehrerer Muskeln bedingt wird, so sind auch bei einer jeden Art des Schielens mehrere Muskeln krankhaft angespannt. In der Regel wird nun zwar die Durchschneidung des vorzugsweise angespannten oder verkürzten Muskels zur Heilung des Schielens hinreichen, indem durch die Antagonisten die weniger angespannten oder verkürzten Muskelpartien überwunden werden; indessen mitunter wird es doch nöthig werden, um eine vollkommene Heilung des Schielens zu erzielen, mehrere Muskeln durch- oder doch wenigstens einzuschneiden. (vide Krankheitsfälle auf Seite 11 — 12.).

Nach der gänzlichen Trennung eines der vier geraden Augenmuskeln pflegt der Augapfel durch die Wirkung der Obliqui etwas aus der Orbita hervorzutreten und erst nach und nach, wenn die Wiedervereinigung des Muskels mit dem Bulbus zu Stande gekommen ist, mehr und mehr auf den früheren

Grad seiner Prominenz zurückzuweichen. Aus diesem Grunde halte ich es für gefährlich, zu gleicher Zeit mehrere Muskeln zu durchschneiden. Stellt sich daher die Sehachse z. B. beim Schielen nach oben und innen, nach Durchschneidung des inneren geraden Augenmuskels nicht normal, sondern behält sie, wie dies nicht selten der Fall ist, später noch eine Richtung nach oben bei, so warte man erst die Wiedervereinigung des durchschnittenen Muskels mit dem Augapfel ab, und schreite erst dann, etwa 2 — 3 Wochen nachher zu der Ein- oder gänzlichen Durchschneidung des oberen geraden Muskels. Durchschneide man beide Muskeln zugleich, so könnte es sich ereignen, dass der Augapfel zu stark aus seiner Höhle hervor- und nicht gehörig wieder zurückträte. Nach dieser Regel mich richtend habe ich durch die einige Zeit nach einander vorgenommene Durchschneidung mehrerer Muskeln einige bedeutende Grade des complicirten Schielens geheilt.

Bezeichnung der Fälle, bei denen man den Muskel selbst oder bloss seinen Tendo zu durchschneiden hat.

1, Die Sehne des Muskels, deren Länge etwa $1\frac{1}{2}$ Linie vom Insertionspunkte nach hinten beträgt, wird bei den geringeren Graden des Schielens durchschnitten, und zwar ohne weitere Lösung derselben von dem umhüllenden Zellgewebe um so näher am Insertionspunkte, je geringer der Grad des Schielens ist, daher z. B. bei den leichteren Graden des beweglichen Schielens, beim Doppelsehen mit geringer Abweichung der Sehachsen, oder bei einer solchen vorherrschenden Neigung der Sehachsen, die für ferne oder nahe Objecte passt.

2, Der Muskel selbst ist, nachdem er vollkommen von dem umhüllenden Zellgewebe gelöst ist, zu durchschneiden bei den stärkeren Graden des beweglichen, und bei allen Fällen des unbeweglichen Schielens, und zwar um so weiter vom Insertionspunkte entfernt, je stärker das Schielen ist. Gut ist es hier auch, wenn man die Conjunctiva in einem grösseren Halbkreise nach der Rundung des Bulbus trennt und das nach der Durchschneidung auf dem Bulbus sitzen bleibende Muskelende abpräparirt, weil dadurch die Zusammenwachsung der getrennten Muskelenden verhindert wird.

Beschreibung der Operation.

Nothwendige Instrumente.

1, Ein Pelier'scher Augenliedhalter, welcher gut gebogen seyn, und gut an den Orbitalrand anschliessen muss.

2, Zwei Bell'sche, oder zwei von v. Ammon veränderte Ware'sche Augenliedhalter.

Der Pellier'sche Augenliedhalter wird in den meisten Fällen zur Aufhebung des oberen Augenlides benutzt, weil seine Application, die auf der äusseren Haut des Augenlides geschieht, nicht so unangenehm ist, als die der anderen, die zwischen Augenlied und Bulbus eingesetzt werden. In den seltenen Fällen, wo ein Krampf der Augenlieder eintritt, reicht der Pellier'sche Haken nicht aus, dann muss man ihn entfernen und einen veränderten Ware'schen oder Bell'schen einsetzen. Zu bemerken habe ich noch, dass man die Augenliedhalter stets vor der Operation etwas erwärmen muss, weil das kalte Metall den Augen ein sehr unangenehmes Gefühl verursacht.

3, Ein feines Doppelhäkchen zur Fixirung des Auges. Dieses Häkchen besitzt kurze Spitzen und eine knieförmige Biegung derselben. Es dringen die Haken durch die Conjunctiva ein wenig in die Sclerotica, und halten das Auge stets vollkommen fest, ohne es jedoch zu verletzen.

4, Eine feine Pincette, mit langen dünnen Schenkeln, ohne Haken, weil die Anwendung der Hakenpincette schmerzhafter ist.

5, Eine feine, auf das Blatt gebogene Scheere, die besonders an ihrer Spitze sehr sicher schneiden muss.

6, Eine feine, auf die Schneide gebogene Scheere.

7, Eine $\frac{2}{3}$ Linie breite, $1\frac{1}{2}$ Zoll lange, gefurchte, auf die Fläche gebogene silberne Sonde, die an einem hölzernen Stiele befestigt ist.

8, Eine zweite Sonde, die an ihrer Spitze stärker gebogen seyn muss.

9, Einige kleine, zugespitzte, an Fischbeinstäbchen befestigte Schwämmchen.

10, Ausserdem müssen eine Schaale mit kaltem Wasser, ein grosser Schwamm, zum Abwaschen des Auges, leinene Läppchen, um gleich nach der Operation kalte Fomentationen machen zu können, Trinkwasser und etwas Liquor anodynus bei der Hand seyn.

Gehülfen.

Es müssen deren 3, wo möglich 4 zugegen seyn, und alle genau wissen, was sie zu thun haben.

1, Zur Fixirung des einen Augenliedes und zur Haltung des Doppelhakens. 2, Zur Fixirung des anderen Augenliedes. 3, Zur Stillung der Blutung mittelst der kleinen Haken. 4, Zur Darreichung der Instrumente und zur etwa nöthigen Haltung der Hände des zu Operirenden.

Vorbereitung des zu Operirenden.

Sehr zweckmässig ist es, wenn man den Kranken am Tage vor der Operation in der Art mit derselben bekannt macht, dass man ihn auf einen Tisch oder besser auf einen Operirstuhl sich setzen und von den Gehülfen die Augenlieder mit den Augenliedhaltern wie bei der Operation fixiren lässt. Der Kranke wird dadurch mit der Sache vertrauter und geht der Operation ruhiger entgegen, was von der grössten Wichtigkeit ist. Auch sage man ihm, wenn er schon zu verständigen Jahren gekommen ist, dass er beim Einsetzen des Doppelhakens einen kleinen Schmerz empfinden werde, und beim Herumziehen des Auges während der Operation nicht werde sehen können. Versäumt man dies, so wird der Kranke dadurch beunruhigt.

Vor der Operation hat man das nicht zu operirende Auge mit einem Tuche zu bedecken, weil dann das schielende Auge sich besser stellt.

Sitzt der Kranke auf einem Tische, so kniet ein Gehülfe hinter ihm auf einem Kissen, sitzt er auf einem Operirstuhle, so steht der Gehülfe hinter ihm auf einem Schemel, welches letztere für beide bequemer ist. Der Kranke muss so hoch sitzen, dass seine Augen mit der Schulter des vor ihm stehenden Operateurs in gleicher Höhe liegen.

1, Durchschneidung des Muscul. rectus internus am linken Auge.

Ein hinter dem Kranken knieender, oder stehender Gehülfe drückt den Kopf desselben mit der rechten Hand, die er auf das Kinn des Kranken legt, sanft gegen seine Brust, mit der linken Hand hebt er mittelst des Pellier'schen Hakens das obere Augenlid sanft in die Höhe, ohne irgend Gewalt anzu-

wenden. Ein zweiter Gehülfe steht zur Linken des Kranken und zieht ebenfalls sehr sanft das untere Augenlid mit der linken Hand herab, indem er den Bell'schen Augenlidhalter zwischen das Augenlid und den Bulbus bringt. Den kleinen Finger der rechten Hand (Vola nach vorn, Dorsum nach hinten) legt er gegen die Schläfe des Kranken, um bequem den Haken, der den Bulbus fixirt, aus der Hand des Operators zu empfangen. Der Operator ergreift jetzt ein feines Doppelhäkchen mit der rechten Hand, lässt den Kranken mit dem linken Auge so weit nach aussen sehen als möglich, und setzt nun ruhig, sanft, aber fest das Häkchen am inneren Augenwinkel in die Conjunctiva Bulbi, der Stelle so nahe als möglich, wo sie in die Membrana semilunaris übergeht. Mittelst dieses Häkchens lässt sich der Bulbus sicher fixiren und nach jeder beliebigen Richtung dirigiren. Der Operator übergiebt jetzt dem zweiten Gehülfen dieses Häkchen, der damit den Bulbus nach aussen wälzt. Ein dritter Gehülfe, der zur rechten des Kranken steht, reicht jetzt dem Operator die Pincette und die auf das Blatt gebogene Scheere. Mit der Pincette, die in der linken Hand gehalten wird, bildet der Operator am Übergange der Conjunctiva Bulbi zur Membrana semilunaris eine Falte, die er so nahe als möglich am Bulbus mit der Scheere, deren Spitze vom Bulbus abgewandt seyn muss, durchschneidet. Hierauf zieht der Gehülfe, auf Befehl des Operator's, den Bulbus noch mehr nach aussen, und der Operator macht noch einige Schnitte in das darunter liegende Zellgewebe, indem er sich mit der convexen Fläche der Scheere nahe am Bulbus hält, wodurch der Muskel bloss gelegt wird. Sobald der Muskel frei daliegt, wird die gefurchte, auf die Fläche gebogene Sonde unter ihn geschoben und derselbe, sobald er vom Ursprünge an nach hinten durch einige seitliche Bewegungen mit der Sonde vom Bulbus getrennt ist, auf der Sonde mit der auf die Schneide gebogenen Scheere durchschnitten. Das auf dem Bulbus sitzen bleibende Stück wird jetzt mit der Pincette gefasst und mit der auf das Blatt gebogenen Scheere abgeschnitten. Während der Operation pflegt in der Regel etwas Blut aus der Wunde zu fliessen, wodurch sie etwas erschwert wird. Um das hervorquellende Blut stets schnell zu entfernen, steht ein vierter Gehülfe auf der linken Seite des Kranken und betupft nach jedem Schnitte die Wunde

mit jenen, in kaltes Wasser getauchten, an Fischbeinstäbchen befestigten, zugespitzten Schwämmchen.

Nach der Operation, wenn zuerst der Doppelhaken und dann die Augenliedhalter entfernt sind, überzeuge man sich durch die wenigstens schon etwas verbesserte Richtung der Pupille und freiere Bewegung des Bulbus davon, dass alle Fasern des Muskels oder seiner Sehnen durchschnitten sind. Findet man im Stande der Pupille und in der Bewegung des Bulbus gar keine Änderung, so untersuche man die Wunde noch einmal genau und durchschneide die etwa noch ungetrennten Fasern gänzlich.

Hält der Kranke sich während der Operation ruhig, und werden alle Acte, sowohl von den Gehülfen als vom Operateur kunstgerecht mit Ruhe und Aufmerksamkeit ausgeführt, so dauert die Operation kaum eine Minute und macht dem Kranken wenig Schmerz. Wird aber von irgend einer Seite ein Fehler begangen, vielleicht der Doppelhaken stürmisch oder vom Bulbus entfernt eingesetzt, oder werden die Augenliedhalter zu stark angezogen, oder zittert der Operateur, oder ist der Kranke sehr ängstlich und unruhig, so wird dadurch die Operation sehr schwierig.

2, Durchschneidung des *Musc. rectus internus* am rechten Auge.

Die Durchschneidung dieses Muskels ist etwas schwieriger, weil der Operateur, wenn er nicht ambidexter ist, unter der linken Hand, mit der er mittelst der Pincette die Falte in der Conjunctiva bildet, mit der Scheere operiren muss, und weil die Gehülfen hier eine andere für sie schwierigere Stellung einnehmen müssen. Der hinter dem Kranken sich befindende Gehülfe hält mit der linken Hand mit oben genanntem Augenliedhalter das obere Augenlied in die Höhe, den kleinen Finger der rechten Hand legt er gegen die rechte Schläfe des Kranken (Vola nach oben, Dorsum nach unten), um so den in die Conjunctiva eingesetzten Doppelhaken aus der Hand des Operateurs zu empfangen. Der zweite Gehülfe stellt sich auf die linke Seite des Kranken und fixirt mit der linken Hand das untere Augenlied. Der dritte Gehülfe, welcher zum Abwischen des Blutes angestellt ist, steht zur Rechten des Operateurs. Übrigens wird die Operation wie am linken Auge vollzogen.

5, *Durchschneidung des Muscul. rectus externus am linken Auge.*

Die Gehülften und der Operateur nehmen hier dieselbe Stellung ein, wie bei der Durchschneidung des M. rectus internus am rechten Auge. Es ist sehr zu empfehlen, bei dieser Operation die Augenlieder mehr nach aussen hin einzusetzen, um den äusseren Augenwinkel so viel nur immer möglich zu dilatiren. (A. v. Ammon a. a. O. §. 443.). Ist dieses geschehen, so trenne man da, wo das äussere Palpebralligament mit der Conjunctiva zusammenhängt, diese letztere mit der Scheere, dilatire die Wunde etwas nach oben und unten und halte sich, indem der Gehülfe auf Befehl den Bulbus mit dem nahe am äusseren Augenwinkel in die Conjunctiva eingesetzten Doppelhaken stärker nach innen zieht, mit der convexen Fläche der Scheere nahe an der Sclerotica; dann wird man mit wenigen kleinen Schnitten die Insertion des Muskels bloss legen. Jetzt muss der Gehülfe den Bulbus noch etwas mehr nach innen ziehen, so dass der Muskel noch mehr hervortritt. Liegt der Muskel klar vor Augen, so führt der Operateur die bewusste Sonde von unten nach oben unter die tendinöse Ausbreitung des Muskels, und löst nun dieselbe durch Hin- und Herführen des Instruments von vorn nach hinten von der Sclerotica ab. Bevor dies geschieht, muss die Spitze der Sonde hinter dem oberen Rande des äusseren Augenmuskels zwischen ihm und zwischen der Sclerotica zum Vorschein kommen, was durch das Einschneiden der Cellulosa erleichtert wird. Ist dieses geschehen, so durchschneidet man mittelst der auf die Schneide gebogenen Scheere den Tendo oder den Muskel selbst, fasst darauf das auf dem Bulbus sitzen bleibende Stück und entfernt es mit der auf das Blatt gebogenen Scheere.

Die Blutung ist selten von Bedeutung und stets geringer, als bei der Durchschneidung des inneren geraden Muskels.

Die Durchschneidung des äusseren geraden Muskels ist deshalb etwas schwieriger, als die des inneren, weil die Bildung der Augenlieder am äusseren Augenwinkel und die Lage des Augapfels in der Augenhöhle uns den Zugang zu dem Muskel und weil die sehnigere Beschaffenheit und grössere Ausbreitung die Erkennung etwas erschweren. Die meisten Schriftsteller behaupten, dass die Operation dadurch erschwert werde, dass der Rectus externus sich weiter nach hinten an die Sclerotica

inserire als der Rectus internus. Die Insertion des Rectus externus findet aber nur etwa $\frac{7}{10}$ Linie weiter vom Rande der Cornea statt, als die des Rectus internus, daher kann ein so unbedeutender Raumunterschied auf die Ausübung der Operation keinen erheblichen Einfluss haben.

4, *Durchschneidung des Muscul. rectus externus am rechten Auge.*

Die Stellung der Gehülfen und des Operateurs ist hier, wie bei der Durchschneidung des inneren geraden Muskels am linken Auge. Übrigens wird die Operation ganz so verrichtet, wie bei der Durchschneidung des äusseren geraden Muskels am linken Auge.

5, *Durchschneidung des Muscul. rectus superior am linken Auge.*

Der hinter dem Kranken sich befindende Gehülfe drückt mit der rechten Hand, die er auf das Kinn des Kranken legt, den Kopf desselben sanft gegen seine Brust und fixirt mit der linken Hand mittelst des Pellier'schen Hakens das obere Augenlid. Der zweite Gehülfe, welcher zur Linken des Kranken steht, fixirt mit der linken Hand das untere Augenlid und mit der rechten hält er den Doppelhaken, womit der Bulbus fixirt wird. Der dritte Gehülfe, welcher zur Stillung der Blutung angestellt ist, steht rechts hinter dem Operateur, und der, welcher die Instrumente herreicht, zur Linken desselben.

Das obere Augenlid muss so weit, als es ohne Zerrung und Druck möglich ist, in die Höhe gehoben werden, damit die Stelle, wo die Conjunctiva vom Bulbus zur Palpebra übertritt, deutlich zum Vorschein kommt. Ist das geschehen, und das untere Augenlid ebenfalls fixirt, so setzt der Operateur den Doppelhaken in die Conjunctiva hoch oben ein, und lässt das Auge durch einen Gehülfen, dem er den Haken übergibt, stark nach unten ziehen, so dass die Cornea so tief als nur möglich zu stehen kommt. Jetzt bildet der Operateur in der Conjunctiva an ihrer Übergangsstelle zum Bulbus mit der Pinzette eine Falte, die er mit der auf das Blatt gebogenen Scheere einschneidet. Die dadurch gebildete Öffnung wird nach rechts und links stark dilatirt. Eine grosse Conjunctivaöffnung ist desshalb nöthig, weil der obere gerade Augenmuskel mit einem sehr breiten Tendo sich an der Sclerotica inserirt, und weil diese tendinöse

Ausbreitung nur dann rasch mit der Sonde fixirt und von der Sclerotica gelöst werden kann, wenn der Operateur dieselbe von der einen Seite unter den blossgelegten Rand unterschieben kann. Dieser Act der Operation wird dadurch noch erschwert, dass eine starke Cellulosa die dünne tendinöse Ausbreitung und Insertion des oberen geraden Muskels dicht mit der Sclerotica verbindet. Man erleichtert sich ihn aber dadurch, dass man die Ränder des Tendo vorher ganz frei präparirt, was ich durchaus nicht schwierig gefunden habe. Wenigstens muss vorher der eine Rand, von dem ab man die Sonde zwischen ihn und die Sclerotica bringen will, frei daliegen. Am entgegengesetzten Rande kann man die Cellulosa auf der Spitze der Sonde, die beim Hervortreten dieselbe membranartig hervorhebt, durchschneiden. Man zieht hierauf den Tendo etwas mit der Sonde hervor, löst ihn durch Hin- und Herschieben derselben von vorn nach hinten von der Sclerotica und durchschneidet ihn auf der Sonde mit der auf die Schneide gebogenen Scheere.

Wenn man behauptet, dass die Durchschneidung dieses Muskels desshalb schwieriger sey, als die Durchschneidung des inneren geraden Muskels, weil sein Tendo sich weiter nach hinten an die Sclerotica festsetze, so irrt man, denn der Raum, um den er sich weiter nach hinten inserirt, beträgt nur etwa $\frac{6}{10}$ — $\frac{7}{10}$ einer Linie. Ein so kleiner Unterschied kann keinen wesentlichen Einfluss auf die Operation ausüben. Dagegen hat man sich sehr vor der gleichzeitigen Durchschneidung des Tendo des oberen schiefen Augenmuskels zu hüten, indem dieser sich unter dem Rectus superior nahe hinter seiner Insertion in die Sclerotica einsenkt. Man vermeidet ihn aber leicht, wenn man den Tendo des Rectus superior vor der Durchschneidung ganz frei präparirt und die Spitze der den Muskel fixirenden Sonde in horizontaler Richtung ganz nahe hinter der Insertion wegführt. Den Levator palpebrae superioris, der bei dieser Operation möglicher Weise verletzt werden kann, vermeidet man leicht, wenn man die Schnitte ganz nahe am Bulbus führt.

6, *Durchschneidung des Muscul. rectus superior am rechten Auge.*

Der hinter dem Kranken sich befindende Gehülfe fixirt mit der linken Hand, die er auf das Kinn des Kranken legt, dessen Kopf, und mit der rechten Hand das obere Augenlid. Der

zweite zur Rechten des Operateurs stehende Gehülfe fixirt mit der linken Hand das untere Augenlid und mit der rechten den Bulbus. Die Stellung der übrigen Gehülfen braucht hier nicht näher angegeben zu werden. Übrigens wird die Operation wie bei Nr. 5. verrichtet.

7, Durchschneidung des Muscul. rectus inferior am linken Auge.

Der Gehülfe hinter dem Kranken fixirt mit der linken Hand das obere Augenlid, mit der rechten Hand fasst er den den Bulbus fixirenden Doppelhaken, der vom Operateur so weit als möglich nach unten in die Conjunctiva bulbi eingesetzt seyn muss. Der zweite Gehülfe fixirt mit der linken Hand das untere Augenlid. Eine wichtige Regel bei dieser Operation ist, dass der Operateur sich bei dieser Operation mit Pincette und Scheere recht nahe am Augapfel hält, damit er den Obliquus inferior, der unter dem Rectus inferior liegt, nicht zugleich mit verletzt. Die Durchschneidung des Rectus inferior ist keinesweges schwieriger, als die Durchschneidung des Rectus superior und externus, indem seine Insertion noch um einige Zehnthelle einer Linie der Cornea näher liegt, als die der beiden vorhergenannten Muskeln. Den Obliquus inferior vermeidet man sicher, wenn man vom Gehülfen den Bulbus stark nach oben ziehen lässt, die Insertion des Muskels ganz bloss legt und die Hohlsonde nahe hinter der Insertion zwischen dieselbe und die Sclerotica führt. Die Durchschneidung wird auf die gewöhnliche Weise verrichtet.

8, Durchschneidung des Muscul. rectus inferior am rechten Auge.

Die Operation wird am rechten Auge auf dieselbe Weise, wie am linken Auge verrichtet.

Die Durchschneidung des Rectus inferior wird selten nöthig seyn, weil ein Strabismus gerade nach unten nicht vorzukommen scheint, indessen ist beim starken Schielen nach innen das innere Stratum des Rectus superior und inferior gleichzeitig verkürzt. Hat man daher in einem solchen Falle den Rectus internus fast oder ganz ohne Erfolg durchschnitten, so schreite man, nach vollendeter Heilung der Schnittwunde, zur Einschneidung der inneren Portion dieser beiden Muskeln, die man an beiden Muskeln ohne Gefahr in einer Session verrichten kann.

9, *Durchschneidung des oberen schiefen Augenmuskels am linken Auge.*

Die Stellung der Gehülfen ist hier, wie bei der Durchschneidung des Rectus superior. Die Operation wird auf folgende Weise verrichtet (vide v. Ammon a. a. O. §. 445.). Nachdem die Augenliedhalter angelegt sind und das obere Augenlied durch den Augenliedhalter stark in die Höhe gezogen ist, lässt man den Kranken möglichst das Auge nach unten kehren, setzt den Fixirhaken nach oben und innen in die Conjunctiva ein, übergiebt ihn dem Gehülfen und lässt das Auge stark nach aussen und unten ziehen. Ist so die Einschnittsstelle der Conjunctiva bei ihrem Übergange in den Bulbus zum Augenliede von der Mitte des Auges und gegen die Caruncula lacrymalis hin zugänglich, so erhebt der Operateur mit der Pincette die Conjunctiva in einer grossen Falte und durchschneidet dieselbe in der Ausbreitung eines halben Zolles. Die Schnitte müssen ganz nahe am Bulbus so geführt werden, dass der innere Rand des Rectus superior frei gelegt wird, denn da der Obliquus superior hinter der Insertion des Rectus superior vom inneren Rande unter diesen Muskel tritt, so dient dieser Rand zum sicheren Wegweiser zu der Insertion des Obliquus superior. Nahe dem inneren Rande des Rectus superior läuft die Arteria supraorbitalis über den Tendo des Obliquus. Diese Arterie vermeidet man am besten, wenn man den Tendo des Obliquus einige Linien weit vom inneren Rande des Rectus superior fasst. Man fasst ihn am besten mit einer Sonde, die stärker an ihrer Spitze gebogen ist, als die, welche bei den früheren Operationen benutzt wurde. Die Sonde wird am besten von unten und innen in der Richtung nach oben und aussen unter den Tendo gebracht. Hat man auf diese Weise den Tendo gefasst, so schiebt man die Sonde unter ihm näher nach seiner Insertion und durchschneidet ihn auf derselben mit der Scheere.

10, *Durchschneidung des oberen schiefen Augenmuskels am rechten Auge.*

Die Stellung der Gehülfen ist hier wie bei der Durchschneidung des Rectus superior am rechten Auge, übrigens wird die Operation verrichtet, wie es unter Nr. 9. angegeben ist.

11. Durchschneidung des unteren schiefen Augenmuskels am linken Auge.

Der Gehülfe hinter dem Kranken fixirt das obere Augenlid mit der rechten Hand, mit der linken hält er den den Bulbus fixirenden Haken. Der zweite Gehülfe fixirt mit der linken Hand das untere Augenlid. Die Stellung der beiden anderen Gehülfen ist leicht zu finden. Sind die Augenlider fixirt, so lässt man den Kranken das Auge so viel als möglich nach oben richten, fasst mittelst des Hähchens mit nach oben gerichtetem Stiele desselben die Conjunctiva Bulbi tief unten vor ihrem Übergange zur Palpebra, in der Gegend, die zwischen dem Rectus externus und inferior liegt. Den Haken übergiebt man dem Gehülfen und lässt das Auge stark nach oben und innen ziehen. In der Gegend unter dem Haken fasst man die Conjunctiva mit der Pincette und macht mit der auf das Blatt gebogenen Scheere einen langen Einschnitt in dieselbe. Hat man die Conjunctiva geöffnet, so dringt man nahe am Bulbus tiefer in die Orbita. Hierbei dringt nun Orbitalfett hervor; ist der Operateur behende, so wird er, ehe sich dieses vordrängt, den Muskelbauch erkennen, und die Sonde zwischen ihm und der Sclerotica von oben nach unten durchführen. Man bedient sich auch hierzu einer stärker gebogenen Sonde. Mittelst derselben wird der Muskel mit einiger Gewalt hervorgezogen und auf ihr mit der auf die Schneide gebogenen Scheere durchschnitten. Verhindert das lockere Orbitalfett die Operation, oder hält es dieselbe auf, so wird so viel mit der Scheere ausgeschnitten, als nur möglich.

Bei diesem Muskel wird man immer die Myotomie verrichten, weil der Tendo zu weit nach hinten unter dem Rectus externus sitzt. Die Durchschneidung des Obliquus inferior oder superior wird nur nöthig werden, wenn durch ihre abnorme Wirkung eine Art des Schief- und Doppelsehens entsteht. Bei allen übrigen Fällen des Schielens brauchen sie nicht durchschnitten zu werden.

12. Durchschneidung des unteren schiefen Augenmuskels am rechten Auge.

Die Verrichtung der Operation am rechten Auge unterscheidet sich von der am linken Auge nur dadurch, dass der

Gehülfe, welcher hinter dem Kranken steht, hier mit der rechten Hand das obere Augenlid und mit der linken den Bulbus fixirt.

Subcutane Durchschneidung der Augenmuskeln.

F. v. A m m o n (Monatsschrift B. 3. H. 3.) stellt die Idee einer subcutanen Muskeldurchschneidung bei der Operation des Schielens auf. Er sagt: „Die Folgen der Vulneration der Conjunctiva haben mich auf den Gedanken gebracht, ob nicht durch eine wirkliche subcutane Myotomie am Auge dieser grosse Nachtheil sich umgehen liesse. Sie ist nach Versuchen an Leichen und Thieraugen, die ich angestellt habe, möglich; sie wäre bei Strabismus divergens, also an dem äusseren Augenwinkel anwendbar. Folgendes wäre der Weg, der hier einzuschlagen wäre. Man schiebt, so weit nur immer möglich, die äussere Haut sanft von dem äusseren Orbitalrande nach innen, und fixirt dort das Auge sammt den äusseren Bedeckungen so stark, als möglich, mittelst des Mittelfingers und Daumens, während der Zeigefinger auf die äussere Seite des Bulbus drückt, und den Zwischenraum zwischen Sclerotica und dem äusseren Orbitalrande vergrössert. Mit dem Zeigefinger der anderen Hand untersucht man genau den Abstand, der zwischen Augapfel und der äusseren Orbitalwand statt findet; man ergreift sodann ein feines Scalpell, und dirigirt dieses genau, der halbmondförmigen Richtung der Orbitalwand in einem Schnitte folgend; die Spitze des Messers ist nach Durchschneidung der allgemeinen Hautbedeckungen in die Tiefe zu dirigiren, mit Vermeidung des Bulbus, der während dieser Schnitte mehr und mehr nach innen gedrängt wird; der Operateur richtet das Messer immer nach der Orbitalwand, nie nach dem Bulbus hin. Während dieser Zeit muss ein Gehülfe mittelst eines in den äusseren Wundrand gesetzten, kleinen, stumpfen Hakens die allgemeinen Hautbedeckungen nach aussen ziehen, um die Schnittwunde zu erweitern. Während dies geschieht, dilatirt der Operateur die Wunde in die Tiefe, um mehr und mehr zu dem äusseren geraden Augenmuskel zu gelangen. Mittelst kleiner Schwämmchen ist die Blutung schnell zu stillen, damit die Operation dadurch nicht aufgehalten werde. Der Operateur fasst nun den Muskelfixator, oder einen kleinen,

stumpfen Haken, zieht den zu durchschneidenden geraden, äusseren Augenmuskel vor, und trennt ihn mittelst der Scheere oder des Messers. Bei diesem Acte lässt er, sobald der Muskel einmal fixirt ist, das Auge los, oder wenn dieses nicht rathsam ist, so wird der Muskelfixator, auf dem der Muskel liegt, einem Gehülfen übergeben, und sodann der Muskel durchschnitten. Um den möglichen Recidiven vorzubeugen, ist es rathsam, ein Stück des Muskels gleich auszuschneiden, oder den nach der Myotomie nach vorn gebogenen Insertionstheil des durchschnittenen Muskels mittelst der Scheere abzutragen. Ist die Operation beendigt, so bleibt nur noch die Vereinigung der Hautwunde übrig, welche auf die Temporalgegend zu liegen kommt, und mittelst feiner Insektennadeln durch die Dieffenbach'sche umschlungene Naht bewirkt wird." von Ammon glaubt, dass diese Operationsmethode weniger schmerzhaft ist, als die gebräuchliche, weil das Auge nicht mit Instrumenten fixirt werde; sie biete die Vortheile jeder Subcutandurchschneidung dar, und, was das Wichtigste sei, es werde die Conjunctiva Bulbi nicht verletzt. Alle Folgen der Verletzung dieser Membran müssten also wegfallen.

Diesem Vorschlage setzt Keil (a. a. O. Seite 36.) folgende Bedenken entgegen, mit denen ich ziemlich übereinstimme.

1, „Die Fixirung des Auges durch Instrumente ist keineswegs so schmerzhaft, zumal da die Operation nur äusserst kurze Zeit dauert. — Hingegen glaube ich, dass die von v. Ammon vorgeschlagene Operationsmethode weit schmerzhafter seyn muss, und zwar a, durch die Hautwunde, die hervorgebracht werden muss, um zu dem Muskel zu gelangen, b, durch die nach Beendigung der Operation vorzunehmende Schliessung der Hautwunde mittelst der umschlungenen Naht.

2, Es kann bei der Tiefe der Wunde leicht Eiterbildung entstehen.

3, Da der Muskelbauch und nicht die Sehne durchschnitten wird, so kann leicht der Strabismus externus in den internus übergehen." (dieses Bedenken halte ich nicht für sehr erheblich, weil ich sehr oft den Muskelbauch des Rectus externus durchschnitten habe, ohne dass Strabismus externus entstand).

4, „Man hat es überhaupt nicht in seiner Gewalt, durch diese Operationsweise eine beliebige, mehr oder minder bedeutende,

Abweichung des Augapfels von seiner bisherigen Stellung hervorzubringen, was man bei der gewöhnlichen Operationsmethode fast linienweit bestimmen kann.

5, Was die Vulnerabilität der Conjunctiva betrifft, so ist sie bei Weitem nicht so bedeutend, wie sie v. Ammon annimmt; und die sich etwa auf derselben einstellenden Wucherungen können leicht beseitigt werden."

Es liegt durchaus nicht in unserem Zwecke hier alle die Modificationen der Operationsmethode und der Instrumente, die von den Schriftstellern seit der ersten glücklichen Ausführung der Myotomia ocularis von Dieffenbach, angegeben sind, hier kritisch durchzugehen, daher mag die Anführung einiger der bekannteren genügen.

Velpeau und Guérin empfehlen nämlich ebenfalls die subcutane Durchschneidung der Augenmuskeln; ihr Verfahren besteht darin, dass sie ein kleines convexes Messer ohne vorher die Conjunctiva einzuschneiden, unter den zu durchschneidenden Augenmuskel bringen und sodann denselben von hinten nach vorn durchschneiden. — Ein jeder wird aber auf der Stelle erkennen, mit welchen Schwierigkeiten und Gefahren diese Operationsmethode verbunden seyn muss, indem wohl keiner vor der Blosslegung des Muskels die verschiedenen Modificationen seiner Lage, seines Abstandes vom Rande der Cornea, seiner Breite u. s. w. erkennen wird. Diese Operationsmethode ist daher wenigstens, abgesehen von der Gefahr, dass die Sclerotica sehr leicht dabei verletzt werden kann, höchst unsicher. — Derselbe Vorwurf trifft, wenn auch nur in einem geringen Grade, die von Wolff angegebene Modification dieser Methode. Sie besteht darin, dass er mit einer feinen Scheere, die Branchen von verschiedener Länge hat, den Muskel durchschneidet und dann die etwa dabei undurchschnitten gebliebenen Muskelfasern mit einem feinen Haken zu fassen und hervorzuziehen sucht.

Die Erfahrung hat jetzt schon hinlänglich bewiesen, dass die Vorwürfe, welche man der Dieffenbach'schen Operationsweise gemacht hat, von keiner Erheblichkeit sind, daher wird diese Methode, wenn gleich ich nicht behaupten will, dass sie nicht noch mancher Verbesserungen fähig sey, wohl stets den Vorzug behalten.

Zu erwähnen haben wir noch, dass Ferral (Gazette des Hôpitaux, 24. Septbr. 1840.) und einige Andere die Operation in zwei Acten verrichten. Sie entfernen nämlich, nachdem sie die Conjunctiva durchschnitten haben, die Instrumente von dem Auge, und befehlen dem Kranken die Augen zu schliessen, und erst nach Verlauf einiger Minuten vollenden sie die Operation. Die Unzweckmässigkeit dieser Verfahrungsweise leuchtet von selbst ein.

Einwirkung der Operation auf die Stellung, Bewegung und Function des Auges.

Es wurde schon oben bemerkt, dass nach der Durchschneidung eines geraden Augenmuskels der Augapfel etwas stärker aus der Orbita hervortrete, so dass die Augenlieder gewölbter erscheinen, und mehr geöffnet sind. Diese stärkere Hervorragung des Augapfels verliert sich mit der Zeit, wenn die Vereinigung des Muskels mit dem Bulbus zu Stande gekommen ist, mehr und mehr; gänzlich verschwindet sie aber nie wieder. v. Ammon sagt: „vorzüglich bemerkenswerth ist das Vortreten des Bulbus, wenn der innere gerade Augenmuskel durchschnitten ist, bei weitem weniger, wenn der Muskelschnitt nach aussen verrichtet worden ist.“ Dies habe ich aber nicht bestätigt gefunden. Die Protuberanz ist um so stärker, je weiter nach hinten der Muskel durchschnitten worden und je grösser die Öffnung der Conjunctiva ist. Ist die Operation auf einem Auge gemacht, so hat dieses partielle Vorfallen des Auges schon einen grossen Einfluss auf die ganze Physiognomie, bei weitem stärker ist aber dieses der Fall, wenn beiderseits die Myotomie vollzogen worden ist.

Dr. Zeis in Dresden (v. Ammon's Monatsschrift. B. 3. H. 5. §. 478.) behauptet, bei allen Durchschneidungen eines Augenmuskels, obwohl in manchen Fällen auffallender als in anderen, bemerkt zu haben, dass sogleich nach der Trennung des Muskels oder seiner Sehne vom Bulbus, dieser nach der Seite der Wunde hin eine bauchige Hervorragung bildete, die er mit einem Staphyloma Scleroticae vergleichen möchte. Er erklärt sich diese Erscheinung dadurch, dass bei aufgehörendem Drucke des einen Augenmuskels der der übrigen auf den Bulbus fort dauert, und ihm nothwendig eine unregelmässige Form

geben müsse, so lange bis die Anheilung des Muskels wieder erfolgt. So genau ich nun auch die Sclerotica gleich nach jedesmaliger Durchschneidung eines Muskels untersucht habe, so muss ich doch gestehen, dass ich eine solche Hervorragung nie habe bemerken können. Ausserdem können, wie ich oben Seite 26. gezeigt habe, die geraden Augenmuskeln keinen Druck auf den Bulbus ausüben, sondern sie ziehen die Insertionsstelle nach hinten, und drückten sie auch wirklich auf den Bulbus, so würden sie ihn wegen seiner ausserordentlichen Elasticität doch nicht so sehr comprimiren können, dass nach der Durchschneidung des einen eine Hervorragung an ihm entstände. Freilich scheint es so, als trete eine Hervorragung ein, weil die Stelle der Sclerotica, von der der Muskel gelöst ist, blendend weiss erscheint, während ihre Umgebung hoch roth gefärbt ist.

Die Einwirkung der Durchschneidung eines Muskels auf die Stellung der Pupille ist sehr verschieden. In dieser Beziehung stimmen meine Beobachtungen mit denen von v. Ammon überein, es sind folgende: 1, das Auge bekommt seine natürliche Stellung, oder 2, es bleibt mehr oder weniger schielend, entweder weil die Antagonisten zu schwach sind, oder weil auch andere Muskelportionen, die nicht durchschnitten wurden, krankhaft verkürzt sind, oder 3, es schielt auf die entgegengesetzte Weise, z. B. ein Strabismus internus wird zum Strabismus externus. Den Übergang in ein entgegengesetztes Schielen habe ich viermal, aber stets nur in einem sehr geringen Grade beobachtet, und immer verlor es sich vollkommen von selbst wieder, wenn die Wiedervereinigung des durchschnittenen Muskels mit dem Bulbus zu Stande kam. Dreimal bemerkte ich den Übergang aus einem Strabismus internus in einen gelinden externus, und einmal den entgegengesetzten Fall. Den Übergang in ein gelindes entgegengesetztes Schielen nach der Myotomie sehe ich sogar gerne, weil man dann sicher ist, dass die Heilung des Schielens vollkommen seyn wird.

Wie sich die Bewegungen des Auges nach der Durchschneidung eines Muskels verhalten, ist schon oben auf Seite 13 nachgewiesen.

Einige Schriftsteller behaupten, dass nach der Myotomie am einen Auge, oft das andere gesunde Auge anfangs zu schielen, dies habe ich nicht beobachtet. Ich glaube, dass diese

Behauptung auf einem Beobachtungsfehler beruht. Hat man nämlich vor der Operation den Grad des Schielens beider Augen nicht nach obiger Methode (vide Seite 83.) genau bestimmt, so kann man sich nach der Operation sehr leicht täuschen, indem ein geringer Grad des Schielens, den man vor der Operation oft nur kaum bemerkt, auffallender wird, wenn das stärkere Schielen des anderen Auges beseitigt ist. Hatte ich in solchen Fällen vor der Operation eine genaue Messung angestellt, und wiederholte ich dieselbe einige Zeit nach der Operation, so fand ich nie einen Unterschied im Grade des Schielens des nicht operirten Auges. Wohl aber will ich es zugestehen, dass, nach der vollkommenen Heilung des Schielens eines Auges, das vorher weniger schielende Auge allmählig in ein stärkeres Schielen verfallen mag. Ein vollkommen gesundes Auge aber lernt auf diese Weise das Schielen nicht.

In Bezug auf das Sehen übt die Myotomie folgenden Einfluss aus:

1, In der Regel steigert sich früher oder später die Sehkraft des operirten Auges.

2, Ist nur ein Auge operirt, so tritt Doppelsehen ein, wenn das operirte Auge nicht gleich nach der Operation eine, mit der Sehachse des andern Auges vollkommen correspondirende Richtung annimmt. Dies geschieht aber selten gleich, weil die geschwächten Antagonisten erst durch Übung gestärkt werden müssen, wenn sie der Pupille eine vollkommen richtige Stellung geben sollen. Wird beim Strabismus internus der Rectus internus durchschnitten, und wendet sich das Auge nicht gleich so weit nach aussen, dass seine Sehachse mit der des anderen Auges beim Betrachten der Gegenstände verschiedener Entfernung vollkommen correspondirt, so sieht der Kranke beim Betrachten ferner Objecte doppelt. Das Doppelbild liegt dann auf der Seite des operirten Auges. Weicht die Sehachse des operirten Auges aber über den Parallelismus beider Sehachsen hinaus, so sieht der Kranke, sowohl beim Betrachten ferner, als naher Gegenstände, doppelt, und dann liegt das Doppelbild auf der dem kranken Auge entgegengesetzten Seite. Wird beim Strabismus externus der Rectus externus durchschnitten, so können diese Erscheinungen ebenfalls auftreten; der Kranke sieht alle

Gegenstände doppelt, wenn noch ein geringer Grad des Strabismus externus zurückbleibt, dagegen sieht er nur ferne Gegenstände doppelt, wobei das Doppelbild auf der dem kranken Auge entsprechenden Seite liegt, wenn der Strabismus externus in einen gelinden Strabismus internus übergeht. Das Doppelsehen verliert sich bald, entweder dann, wenn beide Augenachsen eine correspondirende Richtung erhalten haben, oder wenn ein höherer Grad des Schielens wiederkehrt.

3, Bisweilen ist das Sehvermögen gleich nach der Operation etwas geschwächt, oder auch wohl ganz aufgehoben, was aber bald wieder nachlässt.

Bei solchen Schielenden, denen ich in einer Sitzung beide Augen operirte, beobachtete ich Folgendes.

1, Die Operirten sahen nicht doppelt, wenn die Sehachsen beider Augen gleich nach der Operation eine vollkommen correspondirende Richtung annahmen. Das Doppelsehen stellte sich aber stets ein, wenn die vollkommene Übereinstimmung der Sehachsen fehlte. Das Doppelsehen ist ein günstiges Zeichen, wenn es davon herrührt, dass die Sehachsen nach der Durchschneidung der Recti interni über den Parallelismus nach aussen, oder nach der Durchschneidung der Recti externi nach innen weichen. In welchen Fällen die Kranken nur ferne, und in welchen sie nur nahe Objecte doppelt sehen, und wie die Lage der Doppelbilder in Bezug auf die Augen, denen sie angehören, sich verhält, ist nach dem zu ermitteln, was auf Seite 2. über die Lage der Doppelbilder gesagt ist.

2, Sie sahen meistens heller und schärfer, selten dunkler und undeutlicher. Letzteres verlor sich stets bald.

3, v. Ammon sah in einem Falle, wo er beide äusseren Augenmuskeln nach einander durchschnitt, dass die Kranke acht Tage nach der Operation die Gegenstände um die Hälfte kleiner sah, als gewöhnlich. Der ängstliche Zufall verlor sich nach zwei Wochen.

Die bei den meisten Schielenden vorkommende Blässe, Trockenheit und Härte der Conjunctiva verliert sich nach der Operation nur wenig.

Einen schädlichen Einfluss der Operation auf das Auge, habe ich nie beobachtet, dasselbe behaupten v. Ammon und viele Andere.

Traumatische Folgen der Operation.

v. Ammon, mit dessen Beobachtungen die meinigen übereinstimmen, schildert die traumatischen Folgen der Operation mit kurzen und treffenden Worten, deshalb bediene ich mich derselben auch hier.

„Schon wenige Minuten nach vollzogener Operation hört in der Mehrzahl der Fälle die blutige Absonderung auf, welche der Operirte gewöhnlich für vermehrten Thränenfluss hält; derselbe klagt dann über Lichtscheu, und ich lasse deshalb nach der Operation den Kranken stets mit dem Rücken gegen das Licht sich setzen. Brennende Hitze und lebhafter Schmerz folgen selten. Geschwulst an den Augenliedern kommt nicht vor. Bisweilen entwickelt sich in der Gegend, wo die Conjunctiva durchschnitten wird, seröse und sanguinolente Infiltration in dieser Membran, die ich nur Einmal in einem Falle von Luscitas der stärksten Art, wo der traumatische Eingriff auf das Auge sehr stark war, zur Chemosis habe steigern sehen. Merkwürdig ist das Entstehen der Ecchymosis Conjunctivae einen oder einige Tage nach der Operation, und zwar nicht selten an Stellen der Conjunctiva, die durch den Haken gar nicht verwundet worden sind. Ich habe solche Ecchymosis selbst am unteren Augenliede unter den Conjunctivafalten entstehen sehen, so dass der untere Augenliedrand mit Blut unterlaufen schien. Solche Ecchymosen entstehen öfters später, nachdem eine Conjunctivitis traumatica vorhergegangen ist. Eiterung habe ich in der Wunde nicht beobachtet, wohl aber entsteht sehr bald nach der Operation plastische Ausschwitzung in den Wundrändern der Conjunctiva. Schon einige Stunden nach erfolgter Operation habe ich die Wundränder der durchschnittenen Conjunctiva zusammengeklebt gefunden. In solchen Fällen geht die Heilung der durchschnittenen Conjunctiva ziemlich rasch von Statten, und man sieht öfters schon nach einigen Wochen nur eine kleine Spur der Verwundung in Form einer Falte, die sich einer Membrana semilunaris nicht unähnlich an die Caruncula lacrymalis anlegt. Anders verhält es sich, wenn die Conjunctiva weit getrennt, oder selbst ausgeschnitten wurde, wenn sie sich nach der Operation mehr nach vorn drängte, und wenn die Ränder der Schnittwunde sich nicht einander nähern, sondern weit aus ein-

ander klaffen, so dass die Sclerotica in diese klaffende Wunde hineinragt. Hier ereignet sich zweierlei, Wucherung der Conjunctivawunde und Wucherung der entblösten Sclerotica und des durchschnittenen, aber an der Sclerotica sitzen gebliebenen Muskelstückes.

Was die Wucherungen der Conjunctivawunde betrifft, so stellen diese sich unter der Form der gewöhnlichen Granulation dar, und sind von der Entstehung der Fleischwärzchen in anderen Wunden nicht verschieden, wie ich mich durch mikroskopische Untersuchungen überzeugt habe. Diese bilden eine grössere oder geringere Wucherung, welche den inneren Augwinkel anfüllt; auf der Oberfläche derselben sondert sich eine mucöspurulente Feuchtigkeit ab, die auch wohl bisweilen mehr plastischer Natur ist. Ich habe beobachtet, dass solche Granulationen bisweilen sich fest an die innere Fläche der unteren Augenlider anlegten und mit dieser sich organisch durch plastisches Exsudat verbanden, wenn die Conjunctiva palpebralis sich auch in einem Irritationszustande befand. Diese Beobachtung ist sehr wichtig, weil sie einen Beweis liefert, wie gross die Neigung zu krankhaften Verwachsungen im System der Schleimhäute ist.

Die Basis solcher Conjunctivawucherungen ist selten breit, meistens länglich, bisweilen auch stielförmig. Untersucht man sie mit der Loupe, so sieht man auf ihrer Oberfläche kleine, bald dicke, bald dünne Gefässe, die sich in der Wucherungsmasse verlieren." (Einige behaupten, diese Wucherungen gehen von dem auf dem Bulbus sitzenbleibenden Muskelstücke aus, dagegen spricht aber die mikroskopische Untersuchung, die weder Muskelfasern noch fibröse Fasern darin nachgewiesen hat, und der Umstand, dass solche Wucherungen am leichtesten entstehen, wenn man das vordere Muskelende ganz rein vom Bulbus abpräparirt hat.). „Was das Verhalten der ihrer Conjunctiva entblösten Sclerotica betrifft, so bedeckt sich dieselbe sehr bald mit Fleischwärzchen, die sich mit einer der Conjunctiva ähnlichen Haut überziehen. Ebenso ist es mit dem Verhalten der sitzen gebliebenen Muskelpartie."

Niemals habe ich bis jetzt nach der Durchschneidung eines der Augenmuskeln die Entstehung eines höheren Grades des entgegengesetzten Schielens beobachtet, und glaube auch, dass dies,

wegen der eigenthümlichen Anlage der Muskeln (vide Seite 13), und wegen der grösseren oder geringeren Schwächung der Antagonisten des verkürzten Muskels nur höchst selten vorkommen wird. Ich glaube, dass es nur dann vorkommt, wenn die Antagonisten bei geringeren Graden des Schielens noch ungeschwächt sind und die veranlassende Ursache Verkürzung oder Verstärkung eines oder mehrerer Muskeln, wodurch das Schielen bewirkt wird, noch fortbesteht. In solchen Fällen kann sich die, die Muskeln zu stark erregende Ursache leicht vom durchschnittenen Muskel auf die übrigen übertragen, so dass dadurch ein krankhaftes Übergewicht in demselben veranlasst und Schielen nach der entgegengesetzten Seite bewirkt wird. In den Fällen, wo ich einen gelinden Grad des entgegengesetzten Schielens nach der Durchschneidung eines Muskels beobachtete, war die Thätigkeit der Antagonisten nur kaum geschwächt, was man daran erkannte, dass das Auge vor der Operation mit grosser Leichtigkeit nach allen Richtungen bewegt werden konnte. Mehrfach habe ich die Meinung aussprechen gehört, dass nach Verfluss einer längeren Zeit nach der Operation noch ein Schielen nach der entgegengesetzten Seite entstehen könne. Dies habe ich aber weder beobachtet, noch halte ich es für möglich, indem das hintere Ende des Muskels, wie ich oben auf Seite 98. gezeigt habe, stets unmittelbar mit dem Bulbus durch eine feste Narbensubstanz verwächst, die sich meistens bis zu dem vorderen Muskelsegmente oder zu der Stelle, wo dieses seinen Sitz hatte, erstreckt. Die Verwachsung des Muskels mit dem Bulbus kommt schon in den ersten Tagen nach der Durchschneidung zu Stande, und die Narbensubstanz daselbst zieht sich, wie an jedem anderen Körpertheile, später mehr und mehr zusammen, ja oft so sehr, dass dadurch ein gelinder Grad des ursprünglich vorhandenen Schielens sich wieder einstellt. Gleich nach der Operation pflegen die Kranken weiter keine Unbequemlichkeiten zu verspüren, als einen gelinden Druck und etwas Brennen an der Stelle, wo der Muskel durchschnitten ist. Der Druck verliert sich bald, aber die Hitze steigert sich noch, und erreicht in 6—8 Stunden ihre grösste Höhe. Sehr empfindliche Weiber und Kinder bekommen auch wohl Kopfschmerzen, gelinde Fieberanfälle, und, zur Zeit der

grössten Heftigkeit der Zufälle, Erbrechen. Alle diese Erscheinungen pflegen aber bei einer zweckmässigen Behandlung bald vollkommen zu verschwinden.

Merkwürdig ist, dass gerade kräftige Männer bei oder gleich nach der Operation leicht in Ohnmacht fallen, während ich dies bei schwächlichen, bei Weibern und Kindern nur sehr selten beobachtet habe.

Nachbehandlung.

a, Therapeutische Behandlung.

Gleich nach der Operation wendet man den Kranken, wegen der sich einstellenden Empfindlichkeit der Augen, mit dem Rücken gegen das Licht, darauf reinigt man das Auge mittelst eines weichen Schwammes mit kaltem Wasser, und lässt fortwährend kalte Umschläge machen. Dieselben müssen so lange fortgesetzt werden, als Schmerz, Hitze, oder das Gefühl von Druck im Auge ist. Diese Symptome pflegen nach 48 — 60 Stunden vollkommen zu verschwinden. Man unterstützt diese, der Entzündung vorbeugende Behandlung noch durch salinische Abführungen, unter denen eine Auflösung von Bittersalz oder Suidschröder Wasser am zweckmässigsten ist. Der Kranke muss sich dabei in einem kühlen, etwas dunklen Zimmer aufhalten, und so im Bette liegen, dass er mit den Augen vom Fenster abgewandt ist. Der Kopf muss hoch liegen und auf einem Pferdehaarkissen ruhen. Nach 2 — 3 Tagen kann er aber schon das Bett verlassen. Das Erbrechen, welches sich bei empfindlichen Personen oft einige Stunden nach der Operation einstellt, kann, wenn es heftig wird, durch einige Tropfen Laudanum schnell gestillt werden. Die Diät, welche der Kranke zu führen hat, muss in den ersten 3 — 4 Tagen dünn und wenig nahrhaft seyn. Der Kranke pflegt schon in der ersten Nacht gut zu schlafen, aber sogleich zu erwachen, wenn die kalten Umschläge nachlässig gemacht werden.

Nie habe ich bei dieser Behandlung heftige Entzündungen beobachtet, sollten sie aber eintreten, so können sie durch Blutentziehungen sicher bekämpft werden.

Gegen die Ecchymosis Conjunctivae braucht man in der Regel nichts Besonderes zu thun, beharrt sie lange, so kann man ihre Resorption durch Umschläge von verdünnter Arnicaextractur

(2—4 Drachmen auf ein Pfund destillirtes Wasser) beschleunigen. Bilden sich auf der Conjunctiva jene rothen Wucherungen, so wende ich eine Auflösung von Lapis divinus mit Opiumtinctur an, wonach sie meistens schnell verschwinden. Ich fange an mit einer Auflösung von 4 Gr. in 1 $\frac{2}{3}$ Wasser mit $\frac{1}{2}$ $\frac{2}{3}$ Tinct. opii vinosa, wovon ich 3—4 mal täglich einige Tropfen in das Auge tröpfeln lasse, und steige allmählig bis zu 8—10 Gr. mit 1 $\frac{2}{3}$ Opiumtinctur in einer $\frac{2}{3}$ Wasser. Verschwinden die Wucherungen hiernach nicht innerhalb 2—3 Wochen, so muss man sie wegschneiden. Um dies zu verrichten, lässt man die Augenlieder von zwei Gehülfen mittelst der Augenliedhalter fixiren, fasst die Granulationen mit einer feinen Hakenpinzette und schneidet sie mit einer kleinen auf das Blatt gebogenen Scheere weg. Nach der Entfernung derselben lässt man etwa 12 Stunden hindurch kalte Überschläge machen. Sehr selten ereignet es sich, dass die Vegetationen wieder wachsen, dann hat man sie abermals auf dieselbe Weise zu entfernen.

b, Orthopädische Behandlung.

Der Erfolg der von mir verrichteten Operationen ist der Art, dass ich Ursache habe damit zufrieden zu seyn, indessen habe ich doch gefunden, dass die Operation, nachdem die veranlassenden Ursachen entfernt sind, meistens nur den Anfang der Heilung des Schielens ausmacht. Meistens ist eine länger fortgesetzte, sogenannte orthopädische Nachbehandlung zur vollkommenen Heilung nothwendig. Diese orthopädische Behandlung bezweckt theils die Steigerung des Willenseinflusses des Kranken auf die beim Schielen mehr oder weniger erschlafften und geschwächten Muskeln des Auges, theils die mechanische Verlängerung der neuen Substanz, welche sich zwischen den beiden durchschnittenen Muskelenden, oder zwischen der hinteren Schnittfläche und dem Bulbus bildet. Um bei höheren Graden des Schielens einen möglichst grossen Zwischenraum zwischen der Schnittfläche des hinteren Segmentes des durchschnittenen Muskels und der Schnittfläche des vorderen Segmentes, oder der Stelle seiner Insertion am Bulbus zu bewirken, lasse ich gleich nach der Operation die Pupille so weit nach der entgegengesetzten Seite wenden, als nur möglich. Nur

dann unterlasse ich dies, wenn die Pupille sich gleich nach der Operation unwillkürlich gerade, oder selbst etwas nach der entgegengesetzten Seite wendet. In den häufigeren Fällen aber, wo die Pupille noch mehr oder weniger ihre Richtung nach der Seite des durchschnittenen Muskels beibehält, ist dieses Verfahren durchaus nothwendig. Ebenso wie es nach Bouvier's und Pirogoff's Erfahrungen sehr zweckmässig ist, nach der Durchschneidung der Achillessehne bei Klumpfüssen den Fuss gleich nach der Operation so viel zu flectiren, als es sich ohne Schmerzen für den Kranken und ohne besondere Kraftanstrengung thun lässt. Pirogoff (a. a. O. §. 62.) sagt: „in einigen frischen Fällen steht der Fuss schon gleich nach der Tenotomie unter einem rechten Winkel zum Unterschenkel, in dieser Lage lege ich also den Fuss in eine Extensionsmaschine und schon in den ersten zwei Tagen beginne ich die Extension allmählig zu verstärken. — Ich kann versichern, dass die Kranken bei dieser Methode gewöhnlich über keine Schmerzen klagen, und wenn sich Schmerzen einstellen, so sind sie nur die Folge des Druckes, der unbequemen Lage, und nicht der Extension; eben so wenig habe ich die Spannung und die Entzündung beobachtet.“ Ich stelle ebenfalls ohne den geringsten Nachtheil für das Auge schon am zweiten oder dritten Tage nach der Operation des Strabismus orthopädische Sehversuche mit dem operirten Auge an, um eine so grosse Ausdehnung der sich bildenden Narbensubstanz zu bewirken, als es zur Erlangung des vorliegenden Zweckes nöthig ist. Ist der Muskel weit genug nach hinten mit dem Bulbus wieder verwachsen und hat sich eine hinlänglich lange Narbensubstanz gebildet, so hat man so leicht kein Recidiv des Schielens zu besorgen, welches von Einigen, wegen der zunehmenden Contraction des Narbengewebes, so sehr befürchtet wird. Die hier in Frage stehende Narbenmasse contrahirt sich zwar auch etwas zwischen den Muskelenden, aber doch bei weitem nicht so sehr als bei Wunden mit Substanzverlust, wo die Heilung per secundam intentionem erfolgt; dies beweisen die Versuche an Thieren (Pirogoff a. a. O. §. 65.), bei denen man die Zwischensubstanz nach einem Jahre und später fast von derselben Länge fand, als gleich nach der Durchschneidung. Ist nur ein Auge operirt, so lasse ich den Kranken so im

Bette liegen, dass er die Antagonisten des durchschnittenen Muskels anstrengen muss, wenn er in das Zimmer schauen will; nach einer Operation an beiden Augen lege ich den Kranken so, dass sein Gesicht vom Fenster abgewandt ist, und halte ihn an, häufig geradeaus zu schauen, und öfters Bewegungen mit den Augen nach entgegengesetzten Richtungen zu machen. Nach einigen Tagen, wenn keine Entzündung mehr zu fürchten ist, lasse ich, wenn nur ein Auge operirt war, dann und wann auf kurze Zeit das gesunde Auge, und wenn beide operirt waren, das vor der Operation schwächer schielende Auge zubinden, und halte dem Kranken grosse Gegenstände in einer solchen Entfernung und Richtung vor, dass er die Antagonisten anstrengen muss, um sie deutlich zu sehen. Nach 8 bis 10 Tagen erlaube ich den Kranken den Genuss der frischen Luft, und rathe ihnen, ihre Augen fleissig im Freien zu üben. Solchen, die an beiden Augen operirt sind, empfehle ich dieselben recht oft und anhaltend auf grössere Gegenstände zu richten, die so weit entfernt sind, dass sie deutlich erscheinen. Kurzsichtige müssen nach und nach weiter entlegene Ziele wählen, und Weitsichtige nähere. Ausserdem ist jedem Operirten zu empfehlen, oft Bewegungen mit den Augen nach allen Richtungen zu machen, um die Muskeln durch Übung zu stärken. Nach der Durchschneidung des äusseren geraden Muskels, wo der innere gestärkt werden muss, beginnt die Übung mit grösseren Objecten, die man anfangs, der Sehweite entsprechend, entfernter und bei zunehmender Kraft der Antagonisten immer näher und näher bringt, bis die Sehachsen eine richtige Convergenz erhalten haben. — Nach der Durchschneidung eines oder beider Recti interni müssen die Operirten stets weit entfernte grössere Gegenstände zu Gesichtsobjecten nehmen, und erst nach und nach dürfen sie kleinere und nahe liegende Objecte wählen. Nach der Durchschneidung der Recti superiores müssen die Kranken häufig nach unten, nach der Durchschneidung der Recti superiores und interni nach unten und aussen, bald nach der einen und bald nach der anderen Seite schauen. — Soll der Obliquus superior verlängert werden, so muss das Auge oft und anhaltend nach oben und aussen, und soll der Obliquus inferior verlängert werden, daselbe nach unten und aussen gewandt werden. — Ist die Sehkraft auf diese Weise

gestärkt, und haben die Sehachsen beider Augen eine übereinstimmende Richtung erhalten, so können, etwa 4 — 5 Wochen nach der Operation, Beschäftigungen mit kleineren und näheren Gegenständen, Übungen im Lesen und Schreiben unternommen werden. Weitsichtige und solche, die an Strabismus externus litten, können im Allgemeinen früher damit beginnen, als Kurzsichtige und solche, die mit Strabismus internus behaftet waren. Nach vorausgeschickter anhaltender Übung im Freien und Beschäftigung mit grösseren Gegenständen, habe ich bei Kurzsichtigen öfters das von Berthold angegebene Myopodiorthoticum mit Nutzen gebrauchen lassen.

Will die Sehachse, ungeachtet der anhaltend richtig angewendeten orthopädischen Nachbehandlung, dennoch nicht eine vollkommen normale Richtung annehmen, sondern behält sie noch fortwährend im geringen Grade ihre frühere unrichtige Richtung bei, so reicht nach Dieffenbach öfters Betupfen der Conjunctiva mit Lapis infernalis an der entgegengesetzten Seite, vermöge der dadurch bewirkten Verkürzung der Conjunctiva, hin, den Sehachsen eine richtige Stellung zu geben. Auf dieselbe Weise verfährt man, wenn das operirte Auge etwas nach der entgegengesetzten Seite abweicht. War aber das Schielen nach der entgegengesetzten Seite stärker, so durchschneidet Dieffenbach den Muskel später auch an der Seite, nach welcher sich das Auge gewandt hatte, worauf die Sehachse wieder eine richtige Stellung annahm, besonders wenn er zugleich eine Conjunctivafalte aus dem entgegengesetzten Augenwinkel wegnahm, die durch den Vernarbungsprozess verkürzt war und auf den Bulbus anziehend wirkte. Blieb das Auge ungeachtet der Durchschneidung des betreffenden Muskels dennoch nach der entgegengesetzten Seite gerichtet, so knüpfte er nach Lösung und Durchschneidung des Muskels einen sehr feinen Faden um die Sehne des Muskels und rollte damit das Auge nach der entgegengesetzten Seite. Das Ende des straff angezogenen Fadens wurde z. B. beim Strabismus externus quer über den Nasenrücken fortgeführt, um ein Stück gutes Klebepflaster geschlungen, und an der entgegengesetzten Seite der Nase angeklebt. Dieses Verfahren soll nicht so schwierig seyn, wie es scheinen möchte. Der Erfolg soll gewöhnlich ein günstiger gewesen seyn.

Verhalten des Auges einige Zeit nach der Operation und die Nothwendigkeit dieselbe zu wiederholen.

Nahm das Auge nicht gleich, oder doch wenigstens nicht einige Tage nach der Operation eine bedeutend bessere Stellung an, so pflegte dieselbe von keinem besonderen Erfolge zu seyn. Dies rührt entweder davon her, dass ausser dem durchschnittenen Muskel noch andere Muskelpartien krankhaft verkürzt sind, oder dass die Antagonisten gelähmt sind, oder dass der durchschnittene Muskel sich nicht weit genug zurückzieht, so dass ein zu kleines, oder gar kein Interstitium zwischen den durchschnittenen Muskelenden sich bildet. In anderen Fällen stand das kranke Auge bald nach der Operation besser, allmählig büsste es aber seine bessere Stellung wieder mehr und mehr ein, so dass ein Recidiv entstand. Diese Recidive kommen da am häufigsten vor, wo neben dem durchschnittenen Muskel noch andere Muskelpartien krankhaft verkürzt sind. Gleich nach der Durchschneidung vermögen dann oft die Antagonisten, so lange die Vereinigung des durchschnittenen Muskels mit dem Bulbus noch nicht zu Stande gekommen ist, den übrigen krankhaft verkürzten Muskeln, das Gleichgewicht zu halten. Dies vermögen sie aber nicht mehr, wenn der durchschnittene Muskel wieder anfängt zu functioniren. Aus diesem Grunde nimmt dann die Pupille fast den früheren Grad ihrer unrichtigen Stellung wieder ein. Auch entstehen leicht Recidive, wenn man versäumt, das bei der Durchschneidung eines Muskels auf dem Bulbus sitzenbleibende Stück abzupräpariren, denn hier wachsen die durchschnittenen Muskelenden leicht wieder zusammen, und die Operation bleibt, wenn die Pupille auch anfangs eine bessere Stellung annahm, später ohne den gewünschten Erfolg.

In den Fällen, wo die Erfolglosigkeit der Operation nicht von einer Lähmung der Antagonisten des durchschnittenen Muskels herrührt, (vide oben die Diagnose der Arten und Ursachen des Schielens) ist die Wiederholung der Operation indicirt; man kann dies schon in der dritten Woche thun. Am häufigsten kommen Recidive vor beim Schielen nach innen, und bei dem nach innen und oben. Hier hat man zuerst die Durchschneidung des M. rectus internus zu wiederholen. Reicht auch dies nicht aus, sondern bleibt noch ein geringerer Grad des Schielens

zurück, so schreite man nach einigen Wochen zur Durchschneidung der inneren Portion des M. rectus superior und inferior.

„Sehr bemerkenswerth, sagt v. A m m o n in seiner Monatschrift Bd. III. H. 5. S. 462, ist das Übergehen des Schielens einige Zeit nach der Operation von dem operirten Auge auf das nicht operirte in den Fällen, wo das Schielen mit einem Auge stattfand, so dass man sieht, es ist das Schielen für den Kranken eine Nothwendigkeit, deren Grund tiefer liegen muss, als in einer blossen Contraction des Muskels. Dabei scheint die Regel stattzufinden, dass das Schielen am nicht operirten Auge in derselben Form sich darstellt, die ursprünglich vorhanden war; war Strabismus internus vorhanden, so zeigt sich das Schielen im nicht operirten Auge wieder als Strabismus internus, und ebenso wenn das eine Auge wegen Strabismus externus operirt worden war. In solchen Fällen wird es dann nothwendig, auch das zweite Auge zu operiren. Bisweilen habe ich jedoch beobachtet, dass eine fortgesetzte Aufmerksamkeit von Seiten des Kranken auf die Stellung seiner Augen auch jede Spur des Übels nach und nach beseitigte.“ Schon oben bemerkte ich, dass ich, nach der Durchschneidung des Muskels am schielenden Auge, bisher niemals die Entstehung des Schielens an dem anderen vollkommen gesunden Auge beobachtete, und dass ich v. A m m o n's Behauptung für einen Beobachtungsfehler halten müsse, indem es ungemein schwer hält, bei einem hohen Grade des Schielens des einen Auges, einen geringen des anderen, ohne das von mir angegebene Hülfsmittel, genau zu bestimmen. Nimmt das vorher stark schielende Auge aber nach der Operation eine richtige Stellung ein, so tritt dadurch der geringe Grad des Schielens des anderen Auges um so deutlicher hervor, oder er wird auch wohl selbst etwas stärker, weil sich die Aufmerksamkeit des Kranken dann leicht ganz auf das jetzt normal stehende Auge richtet. Das Schielen ist für den Kranken in solchen Fällen nun zwar eine Nothwendigkeit, indem es in der fehlerhaften Organisation der Theile liegt, aber keineswegs kann ich hier tiefere Gründe suchen, als die Krankheiten der Muskeln und ihre Ursachen.

Jene Blässe und Trockenheit der Conjunctiva, von der schon oben die Rede war, pflegt sich meistens einige Zeit nach der Operation zu verlieren. Die Wunde der Conjunctiva

vernarbt sehr rasch, und man bemerkt kaum die Narbe. Einmal bemerkte ich nach der Durchschneidung des M. rectus externus eine Adhäsion zwischen den Augenliedern am äussern Augenwinkel und der Conjunctiva Bulbi, die aber lang und schlaff genug war, um die Bewegungen des Auges nicht zu stören. Nach der Operation am innern Augenwinkel, bemerkt man oft eine Rinne, zwischen der Caruncula lacrimalis und der Conjunctiva Scleroticae, die durch eine sich bildende sichelförmige Falte der Conjunctiva entsteht. Mitunter bilden sich auch hier von der Conjunctiva scleroticae zur Caruncula lacrimalis Querfalten, welche die Bewegungen des Auges etwas stören.

Nach der Durchschneidung eines Muskels tritt das Auge in der Regel etwas stärker aus der Orbita hervor; am stärksten schien mir die Hervorragung zu seyn nach der Durchschneidung des äusseren geraden Augenmuskels. War nur ein Auge operirt, so giebt diese ungleiche Hervorragung der Augäpfel der Physiognomie des Operirten etwas Eigenthümliches. Sind beide Augen operirt worden, so beobachtet man jene ungleiche Protuberanz derselben nicht, wohl aber scheinen die Augen etwas grösser geworden zu seyn, wodurch der Physiognomie ein offener und klarer Ausdruck gegeben wird.

Obgleich nun nach gelungenen Operationen die Augen im Allgemeinen eine richtige Stellung einnehmen, so behält der Blick doch meistens etwas Eigenthümliches, was wir nicht genau zu bezeichnen vermögen; es wird besonders beobachtet, wenn die Operirten von Affecten und Leidenschaften ergriffen werden; unter solchen Umständen fangen sie auch wohl selbst auf Augenblicke wieder an zu schielen. Einige behalten auch ihre alte Gewohnheit, die Menschen nicht gerade anzusehen, den Hals und den Kopf schief zu halten, bei, so dass man, wenn man sie nicht genau beobachtet, verleitet werden könnte, den Blick noch für schielend zu halten.

Regeln bei der Wiederholung der Myotomia ocularis.

Die Stellung der Gehülfen, des Operateurs und der Gebrauch der Instrumente, sind dieselben bei der Wiederholung der Operation, wie bei der ersten Verrichtung derselben. Da aber die Narbensubstanz, welche hier zu durchschneiden ist, in der Regel sehr dick und fest ist, so Sorge man besonders für scharfe

Scheeren. Ich beobachtete bei der Wiederholung der Operation folgende Regeln: Nachdem die Gehülfen die Augenlieder und den Bulbus fixirt hatten, fasste ich die Conjunctiva an der entsprechenden Stelle mit der Pincette, und trennte sie in einem grossen Umfange so nahe als möglich am Bulbus. Jetzt liess ich das Auge vom Gehülfen so stark als möglich nach der entgegengesetzten Seite ziehen, wobei die Narbenmasse, welche auf dem Bulbus lag, zum Vorschein kam; diese präparirte ich mit Pincette und Scheere vorsichtig ganz vom Bulbus ab, bis ich an die Stelle kam, wo das hintere Muskelende mit dem Bulbus verwachsen war. Darauf legte ich die Ränder des Muskels bloss, und brachte zwischen ihn und den Bulbus eine Sonde, auf der ich ihn mit der Scheere durchschnitt. Den Schmerz, die Blutung und die traumatischen Folgen, habe ich niemals stärker bei der Wiederholung, als bei der Verrichtung der ersten Operation gefunden.

Resultate der von dem Verfasser verrichteten Operationen der Muskel- und Sehnendurchschneidung des Auges.

Bis jetzt habe ich an 64 Augen die Durchschneidung der Muskeln oder Sehnen ausgeführt; 48 Mal durchschnitt ich den inneren geraden, 9 Mal den äusseren geraden, 3 Mal den oberen geraden Muskel, und 4 Mal schnitt ich den oberen geraden Muskel an seinem inneren Rande bloss ein. 45 der Operirten wurden nach einmaliger Operation gänzlich vom Schielen befreit, 14 bekamen Recidive; bei 5 wurde die Stellung der Augen durch die erste Operation wenig gebessert. Die Individuen, bei denen die erste Operation nicht ausreichte, schielten alle stark nach innen, und einige auch zugleich nach oben. Da ich fast bei allen die inneren geraden Muskeln nicht bloss durchschnitt, sondern auch das auf dem Augapfel sitzen bleibende Stück abpräparirte, und da mehrere von ihnen durch eine spätere Wiederholung derselben, oder die noch später unternommene Durch- oder Einschneidung des oberen geraden Augenmuskels vom Schielen befreit wurden, so lag die Ursache der Rückfälle weniger in der absoluten Schwächung der Antagonisten, als in der gleichzeitig überwiegenden Contraction, oder Verkürzung der inneren Portion der oberen und unteren geraden Muskeln. In den Fällen, wo eine blosse Wiederho-

lung der Durchschneidung des inneren geraden Muskels die Heilung vollendete, kam die Wiedervereinigung des durchschnittenen Muskels mit dem Bulbus nach der ersten Operation nicht weit genug nach hinten, oder früher zu Stande, als die Antagonisten durch Übung gestärkt werden konnten, um vor der Verwachsung des durchschnittenen Muskels die Ausdehnung der verkürzten Partien der anderen Muskeln, und der noch weichen Narbenmasse zu bewirken. Bei 3 Individuen nahmen die Augen, nachdem ich zum zweiten Male den inneren geraden Muskel sehr weit nach hinten durchschnitten hatte, allmählig eine richtige Stellung an; bei 4 musste ich später nach der wiederholten Durchschneidung der Recti interni noch die innere Portion der oberen geraden Muskeln, und bei einem die oberen geraden Muskeln ganz durchschneiden, um eine richtige Stellung der Sehachsen zu erzielen. 6 Individuen, bei denen ich die Operation nicht wiederholen konnte, hatten sich keines besonderen Erfolges derselben zu erfreuen.

Nachschrift.

Den Schusterlehrling T. .1, von dem auf Seite 47 die Rede war, operirte ich am 4ten Juny 1841 in Gegenwart meiner Zuhörer. Ich durchschnitt den Rectus externus des linken Auges nahe an seiner Insertion. Schon gleich nach der Operation behauptete er, nahe Gegenstände deutlicher und nicht mehr doppelt zu sehen. Nach einigen Tagen, als die Sehachse eine etwas stärkere Richtung nach innen annahm, sah er ferne Gegenstände doppelt, nahe aber einfach und deutlich. Nach Verlauf einiger Zeit, als der Rectus externus wieder zu functioniren begann, verlor sich auch das Doppelsehen ferner Gegenstände, und jetzt hat sich nicht allein das Doppelsehen gänzlich verloren, sondern die Sehkraft des operirten Auges hat sich auch um vieles verbessert, so dass ferne und nahe Gegenstände, innerhalb gewisser Grenzen, gleich deutlich und einfach erscheinen. — In Hinsicht auf die Bewegung des Auges vor der Wiedervereinigung des Muskels mit dem Augapfel, wurde hier dasselbe bemerkt, was oben auf Seite 14 — 15. angegeben ist.

A. Lüdeke aus Reinhausen 26 Jahre alt, von schwächlichem Körperbau, bekam vor einem Jahre eine Augenentzündung

am linken Auge. Die Krankheit dauerte mehrere Wochen, und als die Entzündung gehoben war, bemerkte er, dass die Sehkraft des vorher entzündeten Auges abgenommen hatte. Morgens sah er besser, Abends schlechter. Am 22. Juny 1841 suchte er bei mir Hülfe. Bei genauerer Untersuchung fand ich, dass beim Betrachten naher Objecte die Sehachse des linken Auges hinter dem Object vorbeischoß, während beide Sehachsen, in einer Entfernung von 6 Fuss, auf einem Punkte des Objectes sich kreuzten. Ferne Objecte sah er daher deutlicher, solche aber, welche weniger als 6 Fuss von den Augen entfernt lagen, sah er undeutlich, und um so undeutlicher, je näher sie gebracht wurden. Ganz nahe Objecte sah er doppelt. Die Pupille des kranken Auges war etwas träger als die des gesunden. Die Ursache dieses Übels war eine abnorme Verstärkung des Rectus externus, wodurch ein geringer Grad eines Strabismus externus hervorgebracht wurde. Hierin fand die Schwächung der Sehkraft, und das Vermögen ferne Objecte deutlicher und einfach zu sehen, während nahe undeutlich und selbst doppelt erschienen, eine genügende Erklärung. Ich durchschnitt am 23sten Juny 1841. in Gegenwart meiner Zuhörer und des Professor R. Wagner den Rectus externus des linken Auges nahe an seiner Insertion. Gleich nach der Operation konnte der Kranke schon nahe Gegenstände einfach und deutlich sehen und nach einigen Tagen hatte er sein Sehvermögen vollkommen wieder erhalten.

Die hier mitgetheilten Fälle waren also solche, wo durch die fehlerhafte Wirkung der Augenmuskeln und die dadurch vermittelte unrichtige Stellung der Augenachsen, Weitsichtigkeit entstanden war. Beispiele von Kurzsichtigkeit, die ebenfalls durch eine anomale Wirkung der Augenmuskeln veranlasst war, sind schon oben auf Seite 43 angegeben.

Guerin's Eintheilung der Kurzsichtigkeit.

Erst heute am 2ten Juli erhalte ich Froriep's Notizen Nr. 383. May 1841, in denen ich folgendes Hiehergehöriges finde: „Unter dem 15. März 1841. schreibt Herr Guérin an den Präsidenten der Acad. des Sciences: Ich bitte, der Academie einige Folgerungen aus einer Abhandlung über die Kurzsichtig-

keit mittheilen zu dürfen, welche ich in einer der nächsten Sitzungen vorlegen werde.

1, Es giebt 2 Arten der Kurzsichtigkeit, wie es auch 2 Arten des Schielens giebt, nämlich die mechanische Kurzsichtigkeit, welche von den Muskeln abhängt, und die optische Kurzsichtigkeit, welche vom Auge abhängt. Die mechanische Kurzsichtigkeit entsteht ebenso wie das Schielen von ursprünglicher Kürze, oder activer Retraction der Augenmuskeln.

2, Bei der mechanischen Kurzsichtigkeit sind gleichzeitig 4 gerade Muskeln verkürzt, oder auch nur 2 oder 3 derselben; jedoch auf die Weise, dass die Verkürzung in den afficirten Muskeln, in gleichem Verhältnisse steht.

3, Sehr häufig verbindet sich die Kurzsichtigkeit mit Strabismus: dies ist dann der Fall, wenn mehrere der geraden Augenmuskeln retrahirt sind, und gleichzeitig einer derselben verhältnissmässig stärker verkürzt ist, oder auch, wenn nur einer der geraden Muskeln retrahirt ist, aber in schwachem Grade.

4, Die Merkmale der mechanischen Myopie sind, wie die des mechanischen Strabismus, in der Form des Augapfels und in den Bewegungen der Augen zu suchen. Die vordere Hälfte des Augapfels ist konisch; die Hornhaut bildet einen Abschnitt eines viel kleineren Kreises, als der Augapfel im Allgemeinen. Die sichtlichen Theile des Augapfels sind eingedrückt, gewissermassen in der Richtung der verkürzten Muskeln abgeplattet, die Bewegungen beider Augen sind nach oben, nach unten, nach innen und nach aussen mehr oder weniger beschränkt, je nach dem Grade der Verkürzung und nach der Anzahl der verkürzten Muskeln.

5, Die Behandlung der mechanischen Kurzsichtigkeit besteht in der Subconjunctivaldurchschneidung der verkürzten Muskeln. Ich habe diese Operation mehrmals mit Erfolg gemacht, theils bei Fällen, die mit Strabismus complicirt waren, theils bei einfacher Myopie. Unter den merkwürdigsten Fällen erwähne ich den eines 50jährigen Mannes, welcher an einem leichten Grade des divergirenden Strabismus litt, und vor 30 Jahren wegen Kurzsichtigkeit aus dem Militärdienste ausscheiden musste; er konnte lesen mit Brillengläsern Nro. III., dagegen 3 Tage nach der Operation ganz geläufig ohne Brille. Ein

anderer Fall ist der eines 18jährigen jungen Mannes, dessen Mutter und Grossmutter ebenfalls kurzsichtig waren. Dieser junge Mann war vor der Operation Herrn Arago vorgestellt. Gewöhnliche Schrift konnte er nicht weiter als 12 Centimeter oder 5 Zoll lesen; mit einer Brille Nro. VII. jedoch geläufig, selbst noch ein wenig weiter. Drei Tage nach der Durchschneidung der beiden inneren und äusseren geraden Augenmuskeln konnte er in derselben Entfernung dieselbe Schrift ohne Brille lesen, und in einer Entfernung von 10 Meter Gegenstände unterscheiden, welche er vor der Operation gar nicht erkennen konnte. Heute, am 9ten Tage der Operation kann der Kranke mit blossen Auge dieselbe Schrift in der Entfernung von 55 Centimeter lesen. Er unterscheidet ziemlich deutlich in der Entfernung von 100 Meter grössere Gegenstände, z. B. einen Hund, eine Statue, während er dieselben gar nicht mit der Brille Nro. VII. und nur sehr undeutlich mit der Brille Nro. XIII. unterscheidet. Indess scheint sich bis jetzt das Auge mit seinem focus noch nicht allen Zwischendistanzen anpassen zu wollen. Dieser Umstand entspricht einer noch unvollendeten Wiedervereinigung und Contraction der durchschnittenen Muskeln.

6, Die Kenntniss der unmittelbaren Ursache der mechanischen Myopie zeigt, dass das Auge vermittelst der Contraction der geraden Augenmuskeln sich durch Verkürzung und Verlängerung der Distanz der betrachteten Gegenstände anpasst. Directe Erfahrungen beweisen, dass dies wirklich so ist. Ich habe Herrn Arago einen jungen Mann von 28 Jahren vorgestellt, bei welchem diese alternirenden Bewegungen von Anziehung und Erschlaffung des Auges beim Nahe- und Fernsehen ohne Hülfe eines Instrumentes bemerkbar waren.

7, Die Thatsachen und Erfahrungen scheinen zu beweisen, dass die Krystalllinse ihre Form nicht verändert, um sich den verschiedenen Entfernungen anzupassen, wie mehrere Schriftsteller zu beweisen gesucht haben. Sie ändert bloss ihre Beziehung zur Netzhaut, indem sie sich von diesen entfernt oder ihnen nähert (*Gazette médicale* Nro. XII.)."

Es hat allerdings seine Richtigkeit, dass es 2 Arten der Kurzsichtigkeit giebt, von denen die eine einer fehlerhaften Wirkung der Muskeln, die andere einer besonderen Construction der brechenden Mittel zuzuschreiben ist. Auch ich habe Fälle

der Art gesehen und oben (Seite 43.) beschrieben. Der Erklärung aber, welche Guérin von der Entstehung der mechanischen Kurzsichtigkeit giebt, kann ich nicht beistimmen. Zuerst habe ich dagegen zu bemerken, dass durch eine stärkere Wirkung der geraden Augenmuskeln die Kurzsichtigkeit nicht hervorgebracht werden kann (vide Seite 25 — 27.). Zweitens lässt es sich durchaus nicht erkennen, dass alle 4 geraden Augenmuskeln verkürzt sind, wenn das Auge nicht um ein Bedeutendes in seine Höhle zurückgesunken. Von einem solchen Zurücksinken des Auges ist aber bei den von Guérin mitgetheilten Fällen keine Rede. Die stärkere Anspannung eines einzigen Muskels vermag dem übrigens gesunden Augapfel durchaus nicht eine solche Form zu geben, dass er dadurch kurzsichtig würde, und wäre die Anspannung des Muskels wirklich so gross, dass der Augapfel dadurch abgeplattet würde, so würde eine gänzliche Störung des Sehvermögens, aber keine Kurzsichtigkeit herbeigeführt werden. Die vordere Hälfte des Augapfels soll nach Guérin bei der mechanischen Kurzsichtigkeit konisch seyn, und die Hornhaut einen Abschnitt eines kleineren Kreises, als der Augapfel im Allgemeinen bilden. Hierbei habe ich zu bemerken, dass nach Krause's Messungen die Hornhaut bei allen Augen den Abschnitt eines kleineren Kreises bildet, und dass die Kurzsichtigkeit ausserordentlich gross seyn müsste, wenn das Auge so viel mehr sich zugespitzt hätte, dass man es deutlich wahrnehmen könnte, indem die Veränderungen in der Form der Hornhaut beim abwechselnden Sehen in grösster Nähe und Ferne noch von keinem, auch selbst nicht mit den besten Hülfsmitteln, klar und evident beobachtet sind. Ich muss gestehen, dass ich, auch selbst bei hohen Graden der mechanischen Kurzsichtigkeit, nicht den geringsten Unterschied in der Hervorragung und Form der Hornhaut und des Bulbus vor und nach der Durchschneidung der verkürzten Muskeln habe bemerken können. Die Kurzsichtigkeit, welche von der Verkürzung einzelner Muskeln der Augen herrührt, ist die Folge der damit zusammenhängenden zu starken Convergenz der Sehachsen, so dass der Kranke mit beiden Augen nur nahe Gegenstände deutlich und einfach auf längere Zeit betrachten kann, während er ferne Gegenstände entweder nur auf kurze Zeit deutlich und einfach zu sehen vermag (vide oben auf Seite 43.

beschriebenen Fall). Hierdurch gewöhnt er sich nur nahe Objecte zu betrachten, und vernachlässigt das Sehen in die Ferne wodurch die Augen endlich bleibend einen Refraktionszustand bekommen, der für nahe Objecte passt. Werden dann die verkürzten Muskeln durchschnitten, und gewinnen dadurch die äusseren geraden Muskeln mehr Gewalt, so vermag der Kranke den Sehachsen wieder willkürlich eine Convergenz zu geben, die fernen Objecten entspricht, dabei ändert sich dann allmählig der Refraktionszustand und passt sich wieder fernen Objecten an. — Bei den beiden unter Nr. 5. beschriebenen Fällen, erwähnt Guérin gar nicht, ob die Menschen vor der Operation mit beiden oder mit einem Auge sahen, denn darauf kommt es hier besonders an. Es ist sehr wohl möglich, dass der 50jährige Mann ursprünglich mit dem einen Auge weitsichtig und mit dem anderen kurzsichtig gewesen ist, und dass gerade das weitsichtige Auge später angefangen hat zu schielen. Ist dies der Fall gewesen, welches sehr wahrscheinlich ist, weil Guérin durchaus nicht angiebt, ob bloss ein Auge, oder beide an einer fehlerhaften Stellung gelitten haben), so wird der Kranke vor der Operation bloss mit dem kurzsichtigen, und nach der Operation auch mit dem weitsichtigen Auge gesehen haben. Schielt nur ein Auge, so leidet dieses, bekanntlich theils wegen des Mangels an Übung, theils wegen der fehlerhaften Stellung, an Schwachsichtigkeit; daher sah der Kranke, von dem hier die Rede ist, vor der Operation nur mit dem kurzsichtigen Auge. Als aber das andere weitsichtige Auge von seiner Fessel durch die Durchschneidung des verkürzten Muskels befreit, und dadurch in den Stand gesetzt wurde, jede beliebige Stellung ohne Hinderniss anzunehmen, da steigerte sich auch seine Sehkraft, so dass es dem Manne möglich wurde, ferne Objecte wieder zu erkennen. Folgende Gründe sprechen für die Richtigkeit meiner Beurtheilung dieses Krankheitsfalles: 1, die Änderung des Refraktionszustandes des Auges lässt sich nicht von der Wirkung der Muskeln ableiten; 2, niemals sah ich, auch bei starker Anspannung mehrerer Muskeln an einem Auge, Kurzsichtigkeit entstehen, sondern immer nur Schwachsichtigkeit; 3, Kurzsichtigkeit war nur da zugegen, wo beide Augen an einem Strabismus internus, und Weitsichtigkeit, wenn ein Auge oder beide an einem Strabismus externus litten. In allen Fällen war aber das Ac-

commodationsvermögen für nahe und ferne Gegenstände nicht ganz aufgehoben, sondern wenn das eine Auge geschlossen war, so sahen die Kranken, welche mit Strabismus internus behaftet waren, auch ferne, und die mit Strabismus externus behaftet waren, auch nahe Gegenstände. Dies beweiset, dass die Kurzsichtigkeit und Fernsichtigkeit in diesen Fällen nicht von einer Änderung in der Form des Auges abhing, sondern von der Unmöglichkeit, den Sehachsen eine, bald fernen bald nahen Objecten entsprechende, Convergenz zu geben. 4, Der Refraktionszustand des Auges selbst ändert sich, wenn wir von der Richtung seiner Sehachsen absehen, nach Durchschneidung eines oder zweier Muskeln, ohne vorhergegangene längere Übung, nicht.

Der zweite von Guérin angeführte Fall, der den 18jährigen jungen Mann betrifft, lässt keine Kritik zu, theils weil die Heilung unvollkommen war, theils weil die Stellung der Sehachsen, wie sie sich vor und nach der Operation verhielt, nicht bezeichnet ist.

Einwirkung der Tenotomia ocularis auf die Amaurose.

Ich kann nicht umhin, hier noch zwei sehr interessante Fälle mitzutheilen.

Heinrich Schramm, 29 Jahre alt, aus Göttingen, bekam vor 4 Jahren, als er Soldat in Frankfurt war, 2 mal die Krätze, wobei er mit der Englischen Schmierkur behandelt wurde. Als er zum zweiten Male auf diese Weise behandelt wurde, bekam er, nach seiner Aussage, während der Kur heftige Kopfschmerzen und Verdunkelung des Sehvermögens auf beiden Augen. Die verschiedenartigsten, meistens sehr eingreifenden Behandlungsarten wurden ohne Erfolg gegen die immer mehr zunehmende Blindheit angewendet. Nachdem der Mensch bei vielen Ärzten Hülfe gesucht hatte, wandte er sich im Sommer 1839 an mich. Er war, mit Ausnahme des Leidens der Augen, ganz gesund. Die Sehachsen hatten eine schwach divergirende Richtung, die Pupille an beiden Augen war über die Norm erweitert, und spielte besonders am linken Auge träge. Mit dem rechten Auge vermogte er grössere Gegenstände in mässiger Entfernung zu erkennen, das linke Auge aber war fast gänzlich erblindet. Auch meine Behandlung blieb ohne

allen Erfolg. Ich entschloss mich daher, weil der Kranke durchaus operirt seyn wollte, den Rectus externus an beiden Augen zu durchschneiden, indem ich die Überzeugung hegte, dass keine Behandlung erfolgreich eingreifen würde, bevor nicht den Sehachsen die richtige Stellung wiedergegeben seyn würde. Am 26sten Juni 1841 liess ich, nachdem ich noch einmal den Grad des Sehvermögens genau geprüft hatte, unter meiner Aufsicht von zweien meiner Schüler die Operation verrichten. Sie wurde schnell und mit Geschicklichkeit ausgeführt. Wie gross aber war unser Erstaunen, als der Kranke gleich nach der Operation voller Freude ausrief, er könne Alles wieder deutlich sehen. Wir stellten darauf einige Sehversuche an und fanden die Aussage richtig. Am folgenden Tage prüfte ich die Sehkraft abermals und fand sie um vieles besser, als vor der Operation. Das linke, früher fast ganz erblindete Auge, hatte so an Sehkraft gewonnen, dass der Kranke damit die Ziffern und Zeiger meiner Uhr in einer Entfernung von 10 Zoll erkennen konnte, und mit dem rechten Auge behauptete er so gut, als in gesunden Tagen sehen zu können. Es sind jetzt 8 Tage nach der Operation verflossen, die Pupillen sind kleiner und beweglicher, als früher, das linke Auge weicht noch ein wenig nach aussen ab, daher wird an demselben die Operation zu wiederholen seyn, übrigens ist der Kranke über den Erfolg der Operation mit Recht ungemein erfreut.

Friedrich Müller, 20 Jahre alt, aus Lenglern litt in seiner frühesten Jugend an einer chronischen scrophulösen Augenentzündung, die mit Blepharospasmus verbunden war, und nach einer Dauer von $1\frac{1}{2}$ Jahren am Ende des dritten Lebensjahres ohne ärztliche Hülfe verschwand. Von dieser Zeit an bemerkte der Kranke keine Störung des Sehvermögens, ungeachtet die Symptome der Scrophelkrankheit, wie z. B. Anschwellungen der Drüsen am Halse, Ausschläge auf dem Kopfe, nach wie vor fort dauerten. Vom 7ten Lebensjahre an will der Kranke eine Abnahme des Sehvermögens bemerkt haben, so dass er im 10ten Lebensjahre nicht mehr im Stande war, am Unterrichte im Lesen und Schreiben gehörig Theil zu nehmen. Von dieser Zeit an nahm das Sehvermögen immer mehr ab, ungeachtet das allgemeine Scrophelleiden bedeutend in den Hintergrund getreten war. Am 22sten May 1841 suchte er, als er

das 20ste Lebensjahr erreicht hatte, bei mir Hülfe. Er war jetzt nicht mehr im Stande einen vorgehaltenen Finger, oder noch grössere Gegenstände zu erkennen, nur bei hellem Sonnenschein sah er etwas besser, während er bei dunklem Wetter und des Abends fast ganz blind war; dabei klagte er darüber, dass er unaufhörlich, sowohl bei Nacht als bei Tage, von einer grossen Menge heller Flammen, die ihm vor den Augen erschienen, incommodirt werde. Die Iris auf beiden Augen bewegte sich, wenn man die Augenlieder abwechselnd öffnete und schloss, sehr träge, und die Pupille war auch bei hellem Lichte über die Norm erweitert, die Conjunctiva etwas geröthet, die Sehachsen hatten eine etwas divergirende Richtung. Vier Wochen hindurch behandelte ich ihn ohne Erfolg mit therapeutischen Mitteln. Ich entschloss mich daher auch hier die äusseren geraden Muskeln an beiden Augen zu durchschneiden. Am 26sten Juny führte ich die Operation in Gegenwart meiner Zuhörer aus. Gleich nach der Operation nahmen die Sehachsen eine normale Richtung an, aber die Sehkraft blieb noch immer unverändert. Jedoch schon einige Stunden später bemerkte der Kranke, dass die hellen Flammen kleiner und durchsichtiger würden, und dass das Auge sich aufzuhellen schiene. Nach 6 Stunden hatte sich die Sehkraft schon so bedeutend vermehrt, dass er alle grösseren Gegenstände, die sich im Zimmer befanden, deutlich erkannte. Am 3ten Tage nach der Operation vermochte er die Zeiger auf meiner Uhr, wie auch grössere Zahlen und Buchstaben ziemlich deutlich zu sehen. Auf diesem Punkte ist aber die Sehkraft bis jetzt (10 Tage nach der Operation) stehen geblieben. Der Erfolg dieser Operation ist indessen so bedeutend, dass der Kranke sowohl, als ich, sehr zufrieden damit sind.

Es versteht sich von selbst, dass nicht eine jede Amaurose auf diese Weise zu behandeln ist, sondern dass die Fälle genau ausgewählt werden müssen, bei denen man einen Erfolg von dieser Operation hoffen darf. Nach meinen jetzigen Erfahrungen glaube ich da operiren zu dürfen, wo zugleich mit der Amblyopie oder Amaurose die Sehachsen eine fehlerhafte Richtung angenommen haben. Hat man auch alle sonstigen Ursachen der Schwachsichtigkeit oder Blindheit entfernt, so wird sich die optische Sensibilität doch erst dann wieder herstellen

wenn die Sehachsen eine richtige Stellung wiedergegeben ist. Die Gründe, warum dieses so seyn muss, erhellen aus dem, was oben auf Seite 38 — 39 über das Verhalten der Sehkraft beim Schielen gesagt ist. Auch dort ist schon ein Fall angegeben worden, bei dem ein hoher Grad der Amblyopie durch die hier in Rede stehende Operation geheilt wurde. Meine Erfahrungen auf diesem Felde unserer Kunst mehrten sich täglich, und ich werde nicht verfehlen, fernere Nachträge darüber in den Hannoverschen Annalen zu liefern. Nur das habe ich noch zu bemerken, dass ich der erste bin, der, so viel mir bekannt ist, gegen gewisse Fälle der Amblyopie und Amaurose die Tenotomia ocularis angewandt hat.

Ein Stud. med. L. schießt mit beiden Augen abwechselnd nach aussen und zwar mit dem rechten Auge, welches weitsichtig ist, beim Betrachten naher Objecte, mit dem linken Auge, welches kurzsichtig ist, beim Betrachten ferner Objecte. Dieser Krankheitsfall bietet einen neuen Beweis für die oben auf Seite 4 — 6 durchgeführte Ansicht dar, dass die Accommodationsthätigkeit nur in einem untergeordneten Causalverhältnisse zu den Bewegungen des Auges steht. Stellt man nach der auf Seite 83 — 84 angegebenen Methode hier die Untersuchung an, und steckt man die Nadel zuerst etwa 4 Fuss von den Augen entfernt in die Linie des Brettes, welche von der Mitte des Nasenausschnittes zu dem entgegengesetzten Ende läuft, so fixirt das rechte weitsichtige Auge die Nadel, während die Sehachse des linken kurzsichtigen Auges um einige Zoll weit nach links an der Nadel vorbeischießt. Bringt man die Nadel aber in die Sehweite des linken kurzsichtigen Auges, so accommodirt sich dieses für die kurze Entfernung der Nadel und richtet seine Sehachse so nach innen, dass diese die Nadel trifft. In dem rechten weitsichtigen Auge entsteht ebenfalls eine gleiche Neigung sich der kürzeren Entfernung zu accommodiren und seine Sehachse nach innen zu wenden; es vermag dies aber nicht, weil der Rectus externus das Übergewicht hat, daher bleibt es auf einem gewissen Punkte stehen, so dass seine Sehachse weit hinter der Nadel vorbeischießt.

Da bei verschiedener Sehweite beider Augen bald ein con-

vergirendes, bald ein divergirendes Schielen vorkommt, so beweisen solche Fälle auch ferner noch, dass das Schielen nicht die Folge der verschiedenen Sehweite beider Augen, sondern der krankhaften Thätigkeit der Muskeln ist.

Auf Seite 107 — 8 warnte ich vor der gleichzeitigen Durchschneidung mehrerer Augenmuskeln, weil sonst das Auge zu sehr aus der Orbita hervortreten könne. Seitdem ich jenes schrieb, ist mir nun aus einem Hospitale in Paris ein Fall bekannt geworden, wo nach der gleichzeitigen Durchschneidung mehrerer Muskeln des Auges ein Exophthalmos entstanden ist.

mit bekannt ist, gegen gewisse Fälle der Amblyopie und Anisotropie die Tenotomia ocularis angewandt hat.

Ein Stud. med. L. schießt mit beiden Augen abwechselnd nach aussen und zwar mit dem rechten Auge, welches weit-sichtig ist, beim Betrachten naher Objecte, mit dem linken Auge, welches kurzsichtig ist, beim Betrachten ferner Objecte. Dieser Krankheitsfall bietet einen neuen Beweis für die oben auf Seite 4 — 6 durchgeführte Ansicht dar, dass die Accommodationsfähigkeit nur in einem untergeordneten Causalverhältnisse zu den Bewegungen des Auges steht. Stellt man nach der auf Seite 83 — 84 angegebenen Methode hier die Untersuchung an, und steckt man die Nadel zuerst etwa 4 Fuss von den Augen entfernt in die Linie des Breites, welche von der Mitte des Nasenrasschnittes zu dem entgegengesetzten Ende läuft, so fixirt das rechte weit-sichtige Auge die Nadel, während die Schachse des linken kurzsichtigen Auges um einige Zoll weit nach links an der Nadel vorbeischießt. Bringt man die Nadel aber in die Sehweite des linken kurzsichtigen Auges, so accommodirt sich dieses für die kurze Entfernung der Nadel und richtet seine Schachse so nach innen, dass diese die Nadel trifft. In dem rechten weit-sichtigen Auge entsteht ebenfalls eine gleiche Neigung sich der kürzeren Entfernung zu accommodiren und seine Schachse nach innen zu wenden; es vermag dies aber nicht, weil der Rectus externus das Übergewicht hat, daher bleibt es auf einem gewissen Punkte stehen, so dass seine Schachse weit hinter der Nadel vorbeischießt.

Da bei verschiedener Sehweite beider Augen bald ein con-

gebunden bei
F.X. BEER
in
MÜNCHEN

Ruete, Christian Georg Theodor,

Neue Untersuchungen u. Erfahrungen über das Schielen u. seine Heilung Ein
Beitrag zur Physiologie des Gesichtssinnes

Göttingen 1841

Chir. 264 gh

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10391891-1